

• 中枢神经影像学 •

椎-基底动脉与脑干位置关系的 MRI 研究

谭利华, 马聪, 周顺科, 肖恩华, 李德泰

【摘要】 目的:研究颅内椎基底动脉与脑干的空间关系及其与脑内 MRI 表现及临床症状的相关性。**方法:**具有脑部症状或体征、临床综合检查排除相关疾病患者 85 例,无头部症状的正常志愿者 85 例。回顾性研究头部轴面 MRI 图像,记录研究组与对照组颅内椎基底动脉与脑干关系的分级及脑内 MRI 表现分型,对观察资料与临床资料进行统计分析。**结果:**研究组血管压迫脑干发生率 51%,对照组 14%,两者差异具有统计学意义($\chi^2=7.106, P<0.01$)。血管压迫脑干的程度与患者年龄、颅内缺血性 MRI 表现及患者症状均具有相关性。年龄越大、椎基底动脉供血区有缺血性 MRI 表现及患者具有其他原因难以解释的脑干症状者出现血管压迫脑干的概率越高。**结论:**颅内段椎基底动脉压迫脑干与某些脑部症状的形成有关,发生压迫的部分原因为动脉硬化。

【关键词】 椎动脉; 基底动脉; 脑干; 磁共振成像

【中图分类号】 R445.2; R816.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)04-0358-04

MRI Research of the Relationship between Brain Stem and Vertebral-basilar Artery TAN Li-hua, MA Cong, ZHOU Shun-ke, et al. Department of Radiology, Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the relationship between the oppression of brain stem by the vertebral-basilar artery and their MRI signs of brain and clinical symptoms. **Methods:** MRI of head was performed in 85 patients as the test group who had brain symptoms on MRI and 85 healthy volunteers as the control group in this retrospective study. The features and the relationship between the oppression of the brain stem by the vertebral-basilar artery on MRI were investigated in single blind procedure in all patients. The results were analyzed statistically. **Results:** The oppression of brain stem by the vertebral-basilar artery was found in 51 per cent of cases in the test group and 14 per cent in the control group respectively. There was significant difference between the two groups ($\chi^2=7.106, P<0.01$). Through logistic regressive analysis, the frequency and degree of oppression of the brain stem was proportional to the age, ischemic signs on MRI and the symptoms in the test group. The older the age, the more ischemic signs on zones provided by vertebral artery on MRI and the more brain stem symptoms with reasons unknown, the higher the frequency of oppression of brain stems. **Conclusion:** Brain stem oppression caused by vertebral-basilar artery is the reason of some brain symptoms. The cause of the oppression is concerned with arteriosclerosis partially.

【Key words】 Vertebral artery; Basilar artery; Brain stem; Magnetic resonance imaging

文献报道颅内段椎-基底动脉或其分支压迫神经可能与某些脑部症状有关,但颅内段椎-基底动脉压迫脑干与脑内 MRI 表现及患者临床症状的确切关系尚无系统研究报道^[1-8]。本文回顾性研究椎-基底动脉与脑干的空间位置关系及其变化规律,旨在探索其与脑 MRI 表现及临床表现的相关性。

材料与方法

研究组:85 例,为我院 MRI 资料库中随机连续抽取的具有脑部临床表现的患者。入组条件为采用单盲法由三位不知临床资料的资深神经影像学医师读片,两位以上医师认为脑 MRI 表现正常或只有缺血性脑

表现者。85 例中,男 55 例,女 30 例,年龄 7~88 岁,平均 37.7 岁。脑部症状:头昏头痛 58 例,一侧肢体运动或感觉障碍 12 例,听力下降、前庭症状 7 例,复视面瘫及神志障碍各 3 例,呕吐 1 例,抽搐 1 例。

对照组:85 例,为无颅脑临床症状、体征的正常志愿者。其中男 52 例,女 33 例,年龄 9~86 岁,平均 39.4 岁。

使用美国 GE 公司 Signa Twinspeed 1.5T MRI 设备,头部线圈,轴面快速恢复快速自旋回波(fast relaxation fast spin echo, FRFSE)序列 T₂WI (TR 4000 ms, TE 100 ms)及 T₁液体衰减反转恢复(flow attenuated inverse recovery, FLAIR)序列, T₁WI (TR 1900~2100 ms, TE 24.2 ms, TI 750 ms),冠状面 T₂FLAIR (TR 8500 ms, TE 133 ms, TI 2000 ms)行全脑扫描,层厚 5 mm,层距 1.0 mm。

作者单位: 410011 长沙,中南大学湘雅二医院放射科

作者简介:谭利华(1962-),男,湖南邵阳人,硕士,教授,主要从事神经肌肉影像学诊断工作。

颅内椎-基底动脉与脑干的位置关系分为 0~4 级(图 1),级数的确定以血管与脑干实质组织关系最密切层面为准。0 级:动脉与脑干未直接接触,二者间可见脑脊液分隔;Ⅰ级:动脉与脑干直接接触,但脑干无变形;Ⅱ级:脑干受动脉压迫轻度变形,其表面凹入深度小于该动脉半径;Ⅲ级:脑干受压重度变形,其表面凹入深度等于或大于该动脉半径;Ⅳ级:具有Ⅲ级表现,且脑干轴线异常者。脑干轴线是指轴面像上脑干正中矢径。脑干轴线偏离脑正中矢径等于或大于 5° 为异常。0~Ⅲ级者如伴有脑干轴线异常,上升一个等级。

脑内 MRI 表现分为 5 型:Ⅰ型,未见异常;Ⅱ型,非椎动脉供血区腔隙性脑梗死;Ⅲ型,椎动脉供血区的 2 型表现;Ⅳ型,非椎动脉供血区非腔隙性脑梗死;Ⅴ型,椎动脉供血区非腔隙性脑梗死。

三位资深 MRI 诊断医师盲法观察两组脑轴面 MRI,以 T_2 WI 为主,辅以 T_1 WI,观察并记录颅内椎-基底动脉形态并分级,脑 MRI 表现并分型,两位或两位以上医师意见一致者作为分级及分型标准。

统计分析应用 SPSS 11.0 软件,分别进行 χ^2 检验、秩合检验及二分变量 Logist 回归分析。

结 果

研究组颅内椎-基底动脉与脑干位置关系的年龄分布见表 1。

表 1 研究组颅内椎-基底动脉与脑干位置关系的年龄分布

年龄组	0 级	Ⅰ 级	Ⅱ 级	Ⅲ+Ⅳ 级	合计
<20 岁	3	1	4		
20~39 岁	3	10	3	2	18
40~59 岁	1	8	12	5	26
≥60 岁	1	15	16	5	37
合计	8	34	31	12	85

对照组颅内椎-基底动脉与脑干位置关系 0 级 39 例,Ⅰ级 34 例,Ⅱ级 10 例,Ⅲ级 2 例。

研究组与对照组比较性别($\chi^2 = 2.285, P = 0.131$)及年龄($\chi^2 = 3.176, P = 0.142$)差异均无统计学意义。研究组血管压迫脑干发生率 51%,对照组 14%,两组差异具有统计学意义($\chi^2 = 7.106, P < 0.01$);研究组发生椎-基底动脉压迫脑干的可能性是正常组的 2.82 倍(Wald $\chi^2 = 4.28$)95%可信区间为 1.06~7.55($P = 0.04$)。

研究组颅内椎基底动脉与脑干位置关系的分级与患者年龄成正相关($r = 0.266, P = 0.014$)。对照组大部分为 0~Ⅰ级(85.9%),分布明显偏倚,故未行年龄

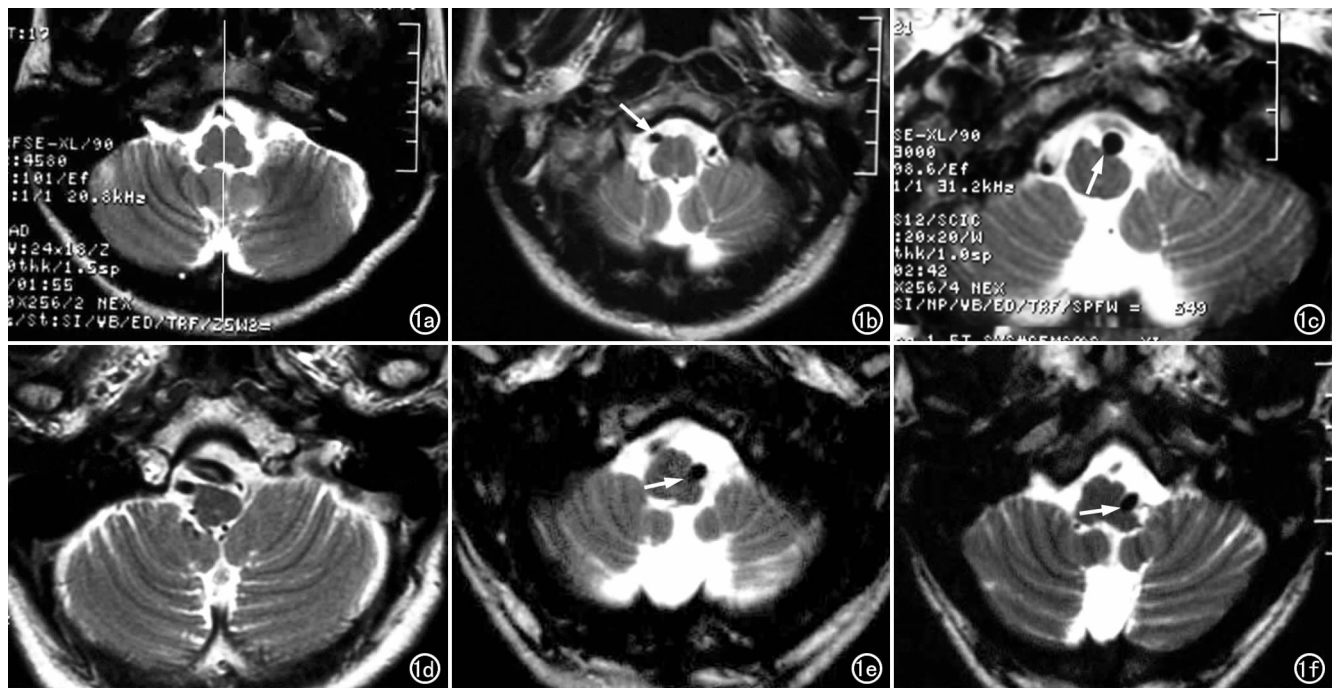


图 1 颅内椎基底动脉与脑干关系分级。a) 0 级,椎动脉在延髓前部会合,其与延髓之间有脑脊液分隔,延髓轴线(白线)无旋转; b) Ⅰ级,右侧椎动脉紧邻延髓(箭),其间的脑脊液消失,延髓轴线无旋转; c) 2 级,左侧椎动脉压迫延髓,延髓变形,其凹入深度小于血管直径一半(箭); d) Ⅱ级,左侧椎动脉压迫延髓,延髓无明显变形,但其轴线旋转约 40° ; e) Ⅲ级,左侧椎动脉压迫延髓变形,延髓凹入深度等于血管直径一半(箭),延髓轴线旋转小于 5° ; f) Ⅳ级,左侧椎动脉压迫延髓变形,延髓凹入深度大于血管直径一半(箭),且延髓轴线旋转大于 5° (约 15°)。

相关分析。

研究组颅内椎基底动脉与脑干位置关系的分级与脑内 MRI 表现的关系见表 2。经读片发现,脑内 MRI 表现为Ⅲ、Ⅴ型者其病变位置均位于颅内段椎-基底动脉压迫脑干的较上平面(图 2),且只累及部分供血区域。

表 2 研究组位置关系分级与颅内 MRI 表现的关系 (例)

颅内 MRI 表现	0 级	I 级	Ⅱ 级	Ⅲ 级	Ⅳ 级	合计
I 型	6	24	10	3	2	45
Ⅱ 型	1	6	7	5	1	20
Ⅲ 型	0	2	8	0	0	10
Ⅳ 型	1	1	0	1	0	3
Ⅴ 型	0	1	6	0	0	7
合计	8	34	31	9	3	85

经 logistic 多因素回归分析,去除年龄及性别的影响后,研究组颅内椎-基底动脉压迫脑干者(Ⅱ~Ⅳ级)脑内有异常 MRI 表现(Ⅱ~Ⅴ型)的可能性是无颅内椎-基底动脉压迫脑干者(0~Ⅰ级)的 3.56 倍($\text{Wald } \chi^2 = 4.28$),95% 可信区间 = 1.07 ~ 11.86 ($P = 0.04$)。

脑 MRI 表现为Ⅲ、Ⅴ型者,椎-基底动脉压迫脑干(Ⅱ级以上)的发生率最高(82.4%);脑 MRI 表现为Ⅰ型者发生率较低(33.3%);脑 MRI 表现为Ⅱ、Ⅳ型者发生率介于前两者之间(60.9%)。脑内椎动脉供血区有异常表现者(Ⅲ、Ⅴ型)出现椎-基底动脉压迫脑干的可能性大于脑 MRI 表现正常及非椎-基底动脉供血区有异常脑内表现者(Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ型)($\chi^2 = 8.578$, $P = 0.003$)。

研究组临床确诊高血压 38 例,椎-基底动脉 $\geq$ Ⅱ级

24 例;血压正常者 47 例,椎基底动脉 $\geq$ Ⅱ级 19 例;两组间椎基底动脉压迫脑干差异无显著性意义($P = 0.487$)。

讨 论

颅内血管压迫颅神经引起临床症状已有较广泛研究,但颅内椎-基底动脉压迫脑干及其与脑 MRI 表现或临床症状的相关性研究文献报道较少^[1-10]。本研究选择脑 MRI 表现正常或只有缺血性表现(因为其可能与血管异常有关)而临床症状各异的患者,探索椎-基底动脉压迫脑干的原因及其与临床症状的相关性。

1. 椎-基底动脉压迫脑干的原因探讨

本研究发现,椎-基底动脉压迫脑干的程度及频率均与年龄大小呈正相关。病理研究发现^[1-6],动脉粥样硬化的发病率及程度亦随年龄而增加,这提示颅内椎-基底动脉压迫脑干很可能与动脉粥样硬化有关。由于粥样硬化,动脉管壁增厚、弹性丧失,血管内血液的压力及搏动同时作用于丧失弹性的血管壁,最终导致血管扩张、增长、扭曲而压迫脑干。但本研究 40~59 岁组与 60 岁以上组颅内椎-基底动脉压迫脑干的频率及程度并无统计学差异,原因可能有二:一是随着年龄增加,脑组织萎缩的程度亦加重,脑周围容纳血管的蛛网膜下腔间隙加大,从而使扭曲扩张的动脉对神经组织的压迫程度减轻。二是可能与本研究的分组样本量偏少有关。

但本研究示椎-基底动脉压迫脑干并不与患者年龄呈直线相关或高度相关(相关系数 0.266),提示压迫的形成还可能与其他因素参与,如先天性血管发育异常、梭形动脉瘤等。当先天性一侧动脉较粗、动脉病理性扩大或动脉与脑干接触较密切,轻微的动脉硬化即可能造成血管对脑干的压迫。

2. 椎-基底动脉压迫脑干的病理与临床意义分析

颅内椎-基底动脉压迫脑干包括对脑干本身的压迫及对脑干发出的颅神经起始段的压迫。

血管对脑干本身的压迫均位于延髓及桥脑的腹侧;脑干被压迫或并沿长轴旋转可能造成脑干内神经纤维或微细血管牵拉、扭曲,这均可能造成相应结构的慢性牵拉损伤及继发病变。本研究示血管压迫脑干者出现椎基底动脉供血区缺血性 MRI 表现是无血管压迫者的 3.56 倍,但脑干内缺血表现并非位于压迫部位的同一平面,而是位于其远侧平面,这提示血管压迫引起脑干本身的病理变化轻微或不能被目前的 MRI 显示,其临床症状或体征的出现很可能并非血管压迫的直接作用,而与脑干内微血管的继发改变有关,如持续

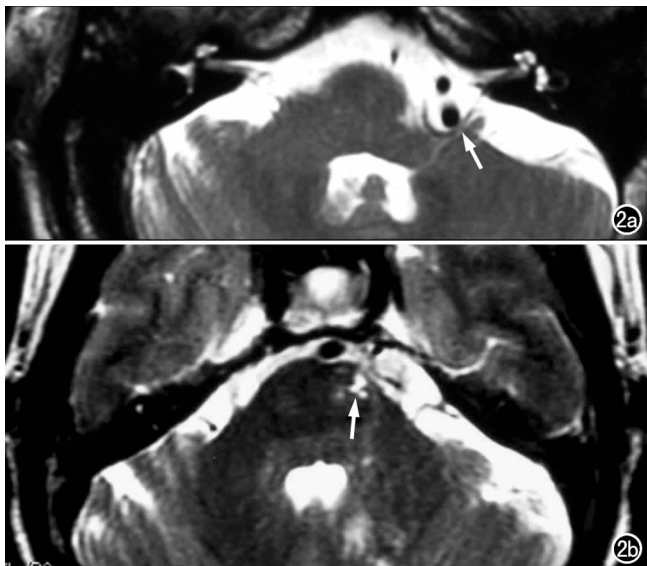


图 2 a) MRI 示左侧椎动脉压迫左侧桥小脑臂及面神经起始部(箭); b) 上一层面 MRI 示桥脑及小脑有梗死灶(箭)。

性慢性动脉缺血或血液回流障碍、一过性血管痉挛,微血管栓塞等。

血管压迫脑干可能引起锥体束、脊髓丘脑束及脑干神经核团的症状或体征。

本研究组中 8 例表现为无其他原因(包括梗死)可解释的肢体运动或感觉障碍,但有较明显的颅内椎-基底动脉压迫脑干,文献中亦有椎动脉压迫脑干致轻偏瘫的报导^[1],支持血管压迫脑干可能引起神经传导束的临床表现。

文献报道脑干核团受压可能引起相关功能障碍,如睡眠呼吸暂停(膈神经相关核团功能障碍)、核间性眼肌瘫痪、向下的眼球震颤、声音嘶哑及呐吃和吞咽困难^[2]。本组 58 例头痛症状者及另 5 例有神志障碍、呕吐(呕吐中枢在延髓)及抽搐症状者很可能与该病引起的神经核团病变有关。Thimineur 等^[3]对可疑 Chiari 畸形的研究认为,对延髓腹侧核的压迫可能是慢性头痛的原因。延髓腹侧核对疼痛的产生及维持具有抑制与易化的双重调节作用,如其作用失衡即可引起疼痛^[4]。本研究中具有无其他原因可解释的头痛等临床症状的研究组出现椎-基底动脉压迫脑干者是正常组的 2.82 倍,这提示椎-基底动脉压迫脑干很可能是某些“不明原因头痛”等症状的原因之一。

本研究尚发现无症状的对照组亦有椎基底动脉压迫脑干者,这提示血管压迫脑干不一定都出现临床症状。其症状的出现可能需要一定阈值或需其他因素的综合作用。

椎-基底动脉除了压迫脑干本身引起症状,其压迫颅神经或由于脑干旋转致颅神经牵拉亦可能引起症状。Tash 等^[7]通过尸检、动脉造影及 MRI 与手术对比来观察证明血管压迫可引起三叉神经痛及面神经瘫痪。本研究组 10 例具有前庭、蜗神经或面神经症状,除动脉压迫,无其他原因可解释。这支持对无其他原因可解释的颅神经疾病患者应深入研究其与血管的关系的观点^[7]。

如前所述,动脉硬化可能导致血管压迫脑干。脑干对血管的挤压又可能加重硬化动脉的狭窄。在头部体位变动时可能诱发椎-基底动脉血管痉挛及缺血发作、甚至梗死。其临床表现有晕厥、眩晕、倾跌发作甚至感觉、运动异常。研究组中,有椎基底动脉供血区缺血表现者,血管压迫脑干的概率明显高于其他组。这提示脑干的缺血发作与椎-基底动脉压迫脑干有关。

Naraghi 及 Johnson 等^[5,6]通过尸检及 MRI 研究发现高血压患者延髓腹外侧核团受压,并认为原发性

高血压可能与延髓及颅神经受血管压迫有关。但亦有作者认为高血压与神经血管压迫可能互为因果,血管压迫延髓可能导致原发性高血压,高血压亦可能引起动脉退行性变而压迫延髓,两者何为因、何为果,目前尚难确定^[8,9]。Thuerl 等^[10]通过对比研究认为脑干血管神经接触是一种非特异现象,在高血压与正常对照者中并无统计学差异。孤立存在的第Ⅸ、Ⅹ对颅神经的血管神经接触,并不足以证明其与高血压有直接关系。本研究发现,研究组中有无高血压与血管压迫脑干并无统计学差异,支持 Thuerl 等提出的观点。

参考文献:

- [1] Hongo K, Nakagawa H, Morota N, et al. Vascular Compression of the Medulla Oblongata by the Vertebral Artery: Report of Two Cases[J]. Neurosurgery, 1999, 45(4): 907-910.
- [2] Schulz R, Fegbeutel C, Althoff A, et al. Central Sleep Apnoea and Unilateral Diaphragmatic Paralysis Associated with Vertebral Artery Compression of the Medulla Oblongata[J]. J Neurol, 2003, 250(4): 503-505.
- [3] Thimineur M, Kitaj M, Kravitz E, et al. Functional Abnormalities of the Cervical Cord and Lower Medulla and Their Effect on Pain: Observations in Chronic Pain Patients with Incidental Mild Chiari I Malformation and Moderate to Severe Cervical Cord Compression[J]. Clin J Pain, 2002, 18(3): 171-179.
- [4] Chen S, Aston-Jones G. Extensive Projections from the Midbrain Periaqueductal Gray to the Caudal Ventrolateral Medulla: a Retrograde and Anterograde Tracing Study in the Rat[J]. Neuroscience, 1996, 71(2): 443-459.
- [5] Naraghi R, Gaab MR, Walter GF, et al. Arterial Hypertension and Neurovascular Compression at the Ventrolateral Medulla: a Comparative Microanatomical and Pathological Study[J]. J Neurosurg, 1992, 77(1): 103-112.
- [6] Johnson D, Coley SC, Brown J, et al. The Role of MRI in Screening for Neurogenic Hypertension[J]. Neuroradiology, 2000, 42(2): 99-103.
- [7] Tash R, Demeritt J, Sze G, et al. Hemifacial Spasm: Imaging Features[J]. AJNR, 1991, 12(5): 839-842.
- [8] Colon GP, Quint DJ, Dickinson LD, et al. Magnetic Resonance Evaluation of Ventrolateral Medullary Compression in Essential Hypertension[J]. J Neurosurg, 1998, 88(2): 226-231.
- [9] Schmitz SA, Hohenbleicher H, Koennecke HC, et al. Neurogenic Hypertension: a New MRI Protocol for the Evaluation of Neurovascular Compression of the Cranial Nerves Ⅸ and X Root-Entry Zone[J]. Invest Radiol, 1999, 34(12): 774-780.
- [10] Thuerl C, Rump LC, Otto M, et al. Neurovascular Contact of the Brain Stem in Hypertensive and Normotensive Subjects: MR Findings and Clinical Significance[J]. AJNR, 2001, 22(3): 476-480.

(收稿日期:2006-04-10 修回日期:2007-01-09)