

## 论 著

## 探讨颈椎病椎动脉型患者磁共振成像特征及其在临床诊断中的应用价值\*

胡云鹏 夏 鹏\* 李建华

胡馨玥

无锡市中医医院影像科 (江苏 无锡 214000)

**【摘要】目的** 探讨颈椎病椎动脉型患者磁共振成像(MRI)特征及其在临床诊断中的应用价值。**方法** 选取本院2020年1月至2023年12月就诊的153例疑似椎动脉型颈椎病患者进入研究,均行MRI检查,分析椎动脉型颈椎病患者MRI影像学特征。以数字减影血管造影(DSA)为“金标准”,分析MRI与DSA检测一致性。比较椎动脉型颈椎病患者阳性和阴性两组间椎动脉直径、不同节段扩散系数(ADC)值和部分各向异性分数(FA)值差异。**结果** MRI诊断敏感性为98.26%,准确率为97.39%,kappa值为0.930;DSA阳性组左右横径、左右矢径、左三维直径均显著低于DSA阴性组( $P<0.05$ );DSA阳性组不同节段(C2-3、C3-4、C4-5、C5-6)的ADC值均显著高于DSA阴性组,FA值均显著低于DSA阴性组( $P<0.05$ )。**结论** MRI在椎动脉型颈椎病的诊断中具有较高准确率,椎动脉直径、ADC值和FA值检测可以辅助临床对患者的病情进行准确诊断。

**【关键词】** 椎动脉; 颈椎病;  
磁共振成像; 诊断价值; 准确率

**【中图分类号】** R826.62; R445.2

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 江苏省中医药管理局  
科技项目(JD2019SZ17)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.07.016

## Exploring the Magnetic Resonance Imaging Characteristics of Cervical Spondylosis Patients with Vertebral Artery Type and Their Clinical Diagnostic Value\*

HU Yun-peng, XIA Peng\*, LI Jian-hua, HU Xin-yue.

Department of Imaging, Wuxi Traditional Chinese Medicine Hospital, Wuxi 214000, Jiangsu Province, China

## ABSTRACT

**Objective** Exploring the magnetic resonance imaging characteristics of cervical spondylosis patients with vertebral artery type and their clinical diagnostic value. **Methods** 153 patients with suspected vertebral artery type cervical spondylosis who visited our hospital from January 2020 to December 2023 were selected for the study. All patients underwent MRI examination to analyze the MRI imaging features of positive patients with vertebral artery type cervical spondylosis. With digital subtraction angiography (DSA) as the gold standard, the consistency of MRI and DSA was analyzed. Compare the differences in vertebral artery diameter, different segment diffusion coefficient (ADC) values, and partial anisotropy fraction (FA) values between the positive and negative groups of cervical spondylosis with vertebral artery type. **Results** The sensitivity, accuracy rate and kappa value of MRI diagnosis were 98.26%, 97.39% and 0.930. The left and right transverse diameters, left and right sagittal diameters and left three-dimensional diameter in DSA positive group were significantly shorter than those in DSA negative group ( $P<0.05$ ). The ADC values of different segments (C2-3, C3-4, C4-5, C5-6) in DSA positive group were significantly higher than those in DSA negative group, while the FA values were significantly lower than those in DSA negative group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** MRI has high accuracy rate in the diagnosis of vertebral artery type of cervical spondylosis. The detection of vertebral artery diameter, ADC value and FA value can assist the clinical diagnosis of disease conditions of patients.

**Keywords:** Vertebral Artery; Cervical Spondylosis; Magnetic Resonance Imaging; Diagnostic Value; Accuracy Rate

由于久坐办公或学习、不良的坐姿和睡姿、动脉硬化、以及外部创伤等多种因素,椎动脉型颈椎病的发病率逐渐上升<sup>[1]</sup>。患者通常因为椎动脉受到压迫,造成血管腔径缩小,椎关节增生,以及颈部交感神经兴奋过度,影响血流供应,导致头痛、眩晕等症出现,尤其在头颈部活动时更为明显,严重情况下,还可能出现偏瘫等症<sup>[2]</sup>。因此,及时的确诊和有效的治疗对于改善患者的健康状况至关重要。虽然数字减影血管造影(DSA)是诊断椎动脉型颈椎病的黄金标准,但在实际应用中存在一定的局限性及创伤性,可能会引发过敏性休克等并发症,并且不适合重复进行检查。磁共振成像(MRI)技术在软组织检测方面具有高分辨率的优势,能够直接反映椎动脉的压力状况,多角度成像也使得疾病诊断更加精确<sup>[3]</sup>。基于此,本研究分析椎动脉型颈椎病患者MRI影像学特征及诊断价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取本院2020年1月至2023年12月就诊的153例疑似椎动脉型颈椎病患者。

**纳入标准:** (1)椎动脉型颈椎病<sup>[4]</sup>疑似者; (2)≥18岁; (3)出现不同程度的耳鸣、头晕等症; (4)没有颈椎病手术记录; (5)具有良好配合度; (6)具备完整的临床资料。排除标准: (1)肝脏、肾脏等重要器官功能障碍者; (2)颅外脑血管硬化者; (3)耳或眼源性眩晕; (4)合并神经官能症者; (5)近一个月内接受过对症治疗; (5)MRI检查禁忌证者; (6)恶性肿瘤者; (7)严重感染性疾病者。153例患者中男性99例,女性54例;年龄20~80岁,平均年龄(56.87±4.89)岁。

**1.2 检测方法** MRI检查分别进行矢状位T1加权成像(T1WI)、T2加权成像(T2WI)和横轴位T2WI。处理参数如下: FOV: 220×128mm, 层数: 180层, 层厚: 1.5mm, 默认重叠率: -0.75mm, 层叠: 2层, 对齐重叠: 30mm, TE: 3.45ms(异相), 重复时间为530ms, 翻转角度: 20度。扫描完成后,进行三维重建,将获得的图像传输至工作站。将患者的所有扫描图像传输至西门子数据处理工作站Syngo VE40B,扫描数据经Neuro3D软件处理生成,设定目标区域面积,尽量避免一致,避开伪影区域。计算不同节段扩散系数(ADC)值和部分各向异性分数(FA)值,并将连续测量3次的平均值作为最终记录。

**1.3 观察指标** 分析椎动脉型颈椎病患者MRI影像学特征。以数字减影血管造影(DSA)为金标准,分析MRI与DSA检测一致性。比较椎动脉型颈椎病患者阳性(DSA阳性组)和阴性(DSA阴性组)两组间椎动脉直径、ADC值和FA值差异。

**1.4 统计学分析** 使用SPSS 28.0软件对数据进行处理。正态分布的计量资料通过t检验进行检验,并以(平均值±标准差)的形式呈现结果。计数资料则采用卡方检验分析,并

**【第一作者】** 胡云鹏,男,主管技师,主要研究方向:医学影像MR方向。E-mail: hypaizh@163.com

**【通讯作者】** 夏 鹏,男,主任医师,主要研究方向:影像诊断。E-mail: coatway@sohu.com

以[n/(%)]的形式表示结果。采用Kappa检验评估MRI和DSA一致性。当 $P < 0.05$ 时表示存在统计学上显著差异。

## 2 结果

**2.1 椎动脉型颈椎病MRI诊断结果分析** 以DSA为“金标准”，检测阳性者115例，阴性38例；MRI检测113例阳性，40例阴性。以DSA检测结果为诊断标准，计算MRI诊断敏感性为98.26%，准确率为97.39%，经kappa检验，MRI和DSA结果有较高度的一致性(kappa值=0.930)，见表1。

表1 MRI对椎动脉型颈椎病的诊断价值分析

敏感性	特异性	阳性预测值	阴性预测值	准确率
98.26%	94.74%	98.26%	94.74%	97.39%

**2.2 椎动脉型颈椎病MRI影像学特征** 所有椎动脉型颈椎病患者生理曲度变直，有椎间盘突出者占54例，椎体后缘欠连续共69例，同时有2个以上椎间盘突出者34例，32例显示不同程度钩椎关节增生等改变。部分冠状面显示，椎体上缘呈现轻微的杯状凹陷，唇骨缘两侧形成了钩突，并与上一椎体下方侧面的斜块形成钩椎关节。在横断面上，钩椎关节呈现出椎体两侧后方的“新月形”区域，从颈7到至颈2向上，区域逐渐减小且向前方移位，分布于椎体两侧。钩突增生时，“新月区”边缘变得不规则且变厚，冠状位上出现角质骨刺并向外压迫椎动脉。典型MRI图见图1。

**2.3 DSA阳性组与DSA阴性组椎动脉直径比较** DSA阳性组左右横径、左右矢径、左三维直径均显著低于DSA阴性组( $P < 0.05$ )，见表2。

**2.4 DSA阳性组与DSA阴性组ADC和FA值比较** DSA阳性组不同节段(C2-3、C3-4、C4-5、C5-6)的ADC值均显著高于DSA阴性组，FA值均显著低于DSA阴性组( $P < 0.05$ )，见表3。



图1A-图1C 典型椎动脉型颈椎病MRI影像学。

表2 DSA阳性组与DSA阴性组椎动脉直径比较(mm)

组别	例数	左横径	左矢径	左三维直径	右横径	右矢径	右三维直径
DSA阳性组	115	3.54±0.34	3.84±0.76	3.12±0.24	3.53±0.14	3.54±0.14	3.34±0.27
DSA阴性组	38	4.32±0.64	5.12±1.67	3.87±0.64	4.02±0.53	3.84±0.22	3.26±0.24
t		9.623	6.466	10.568	9.056	9.820	1.626
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.107

表3 DSA阳性组与DSA阴性组ADC和FA值比较

组别	例数	ADC值( $\times 10^3 \text{m}^2/\text{s}$ )				FA值			
		C2-3	C3-4	C4-5	C5-6	C2-3	C3-4	C4-5	C5-6
DSA阳性组	115	1.06±0.14	1.14±0.63	1.27±0.24	1.51±0.24	0.72±0.18	0.64±0.08	0.53±0.09	0.43±0.07
DSA阴性组	38	0.79±0.13	0.83±0.12	0.86±0.13	1.02±0.14	0.89±0.12	0.83±0.10	0.78±0.10	0.56±0.09
t		10.485	3.009	10.040	11.917	5.431	11.899	14.436	9.215
P		<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

### 3 讨论

椎动脉型颈椎病是一种常见的颈椎病类型,其发生与椎动脉受压迫有关,临床上,患者可能表现出多种症状,如颈部疼痛、颈肩背部僵硬、头痛、眩晕以及其他神经系统相关的不适症状,对患者的日常生活和工作造成一定程度的影响,因此早期诊断和治疗显得尤为重要<sup>[5-6]</sup>。关于该病发病因素和机理,目前认为主要有:(1)钩关节增生,骨赘压迫椎动脉或促进交感神经丛;(2)颈椎不稳定刺激椎动脉周围的交感神经丛,对椎动脉血流产生影响,导致血流动力学障碍;(3)狭窄管骨破坏或先天性发育不良;(4)椎动脉退行性变<sup>[7-11]</sup>。过去常用的检查方法X射线和CT主要是通过观察横突孔大小、钩椎关节骨赘、椎间盘突出等机械性因素以及椎动脉是否受到压迫来判断是否存在椎动脉型颈椎病,但不能提供完整的椎动脉状态信息<sup>[12]</sup>。传统的椎动脉造影被认为是诊断椎动脉型颈椎病的"金标准",但其具有费用昂贵、并发症多及创伤性等问题,难以被患者所接受,限制了其在临床中实用性。相比之下,MRI不仅能够全面呈现椎动脉的状态,通过分析水分子的运动来判断组织水肿等情况,还从三维角度辅助医师判断椎动脉病变情况,提高诊断的准<sup>[13-14]</sup>。本文结果显示,MRI诊断敏感性为98.26%,准确率为97.39%,经kappa检验,MRI和DSA结果有较高度的一致性,表明MRI具有较高的椎动脉型颈椎病诊断准确率。在椎动脉型颈椎病患者的MRI成像中,常见的特征包括椎间盘突出压迫椎动脉、骨质增生引起椎管狭窄、颈椎关节病变等,此外,还可能观察到椎动脉本身的形态异常、血流速度减缓等情况。

本文结果显示DSA阳性组患者的左右横径、左右矢径和左三维直径明显低于DSA阴性组,这表明DSA阳性组患者的椎动脉存在明显异常,同时还伴有横突孔异常和钩椎关节增生等情况。此外,DSA阳性组不同节段(C2-3、C3-4、C4-5、C5-6)的ADC值明显高于DSA阴性组,而FA值则明显低于DSA阴性组。MRI中测量的ADC值能够反映水分子运动速率和扩散范围,提供大分子变化和病变部位微结构等相关信息;FA值能够反映扩散的各向异性方向及纤维束内细胞结构的排列情况,同时当FA值较低时,表明蛋白质纤维破坏程度较严重<sup>[15-18]</sup>。DSA阳性组患者的神经纤维受椎动脉压迫而减少,进而引发细胞外间隙的水肿扩张,增加了水分子运动同向性,降低异向性,从而ADC值增加,FA值减少。

综上所述,MRI在椎动脉型颈椎病的诊断中具有较高准确率,椎动脉直径、ADC值和FA值检测可以辅助临床对患者的病情进行准确诊断。

### 参考文献

- [1] 沈峥嵘, 宁元率, 王勇. 拔伸推拿结合牵引和药物治疗椎动脉型颈椎病临床研究[J]. 中国临床医生杂志, 2022, 50(4): 418-421.
- [2] 王作祥, 刘彦锋. MRI和CT诊断椎动脉型颈椎病的临床价值对比分析[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(9): 1561-1565.
- [3] 刘英杰, 刘丽波, 史守良, 等. X线片、MRI和CT对颈椎病的鉴别诊断价值[J]. 河北医药, 2022, 44(22): 3451-3454.
- [4] 中华外科杂志编辑部. 颈椎病的分型、诊断及非手术治疗专家共识(2018)[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(6): 401-402.
- [5] 王帅, 马彦旭, 程五中, 等. 温针灸联合平衡针灸对椎动脉型颈椎病患者椎动脉血流、颈椎关节活动度及生活质量的影响[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(22): 4280-4283, 4246.
- [6] 王楠, 唐田, 徐文强, 等. 中医手法治疗椎动脉型颈椎病研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(8): 84-88.
- [7] 徐德永, 栾红梅. 椎动脉型颈椎病的发病因素与检查方法的探索[J]. 临床放射学杂志, 1998, 17(6): 371-372.
- [8] 李剑峰, 唐福宇. 颈椎病性眩晕发病机制新进展[J]. 颈腰痛杂志, 2020, 41(1): 112-114.
- [9] 罗建昌, 王罗丹, 徐文斌, 等. 微针刀治疗颈源性眩晕及对椎动脉血流动力学的影响[J]. 中国针灸, 2022, 42(8): 844-848.
- [10] 罗凛, 王振辉, 郭鸿基, 等. 基于颈肌MRI探讨手法治疗椎动脉型颈椎病的起效机制[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(5): 14-17.
- [11] 郭昕, 李屏. 王大经教授从厥证论治椎动脉型颈椎病经验探讨[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(2): 248-250.
- [12] 张力, 田笑楠, 张雪松, 等. 颈椎后凸畸形伴脊髓型颈椎病患者的MRI研究[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(12): 2141-2144.
- [13] 冯琳, 张永婷, 李晓辉, 等. MRI检查在成人颈椎病临床诊治中的应用价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(7): 141-143.
- [14] 盛斌, 王成虎, 赵建彬, 等. 术前MRI指标对脊髓型颈椎病手术疗效的影响[J]. 颈腰痛杂志, 2021, 42(5): 716-718.
- [15] 李艳兰, 曾冠波, 陆建常. 3.0T高清弥散RESOLVE-DWI序列在脊髓型颈椎病诊断中的应用[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(9): 1471-1475.
- [16] 李强, 刘松国, 张昕, 等. 颈椎病颈后路椎管成形术后椎旁肌的MRI表现[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2023, 21(1): 62-64.
- [17] 张权书, 龚明福, 白奇之, 等. CT与MRI对脊髓型颈椎病和神经根型颈椎病的诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(10): 14-16.
- [18] 张浩, 张雪, 胡萧尹, 等. 扩散张量成像在脊髓型颈椎病患者临床症状中的应用价值[J]. 中国医疗设备, 2020, 35(11): 113-117.

(收稿日期: 2024-07-19)

(校对编辑: 赵望淇、江丽华)