

## · 基础研究 ·

# 脊髓型颈椎病患者脊髓MRI T2加权像高信号改变和维生素B12水平的关系

许 耀, 陈文钧\*

复旦大学附属华山医院骨科, 上海 200040

**【摘要】目的** 探讨脊髓型颈椎病(CSM)患者脊髓MRI T2加权像(MRI T2WI)高信号改变与血清维生素B12水平之间的关系。**方法** 2007年6月—2010年6月,本院共收治确诊CSM患者91例,按照脊髓MRI T2WI有无高信号改变对患者进行分组,有高信号改变为研究组(47例),无高信号改变为对照组(44例)。对患者的血清维生素B12水平进行检测,并分析维生素B12水平与MRI T2WI高信号、性别、年龄、脊髓受压程度之间的关系。**结果** 有高信号改变患者血清维生素B12水平明显降低,与无高信号改变患者相比差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。高信号改变和维生素B12水平下降具有相关性。**结论** 脊髓MRI T2WI高信号改变和血清维生素B12水平存在相关性,血清维生素B12水平可能与CSM的发生相关。

**【关键词】** 颈椎; 颈椎病; 磁共振成像; 维生素B12

**【中图分类号】** R 681.531.1    **【文献标志码】** A    **【文章编号】** 1672-2957(2018)03-0163-04

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-2957.2018.03.008

## Relationship between increased signal intensity on MRI T2 weighted image and vitamin B12 level in cervical spondylotic myelopathy

XU Yao, CHEN Wen-jun\*

Department of Orthopaedics, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China

**【Abstract】 Objective** To investigate the relationship between the increased signal intensity on MRI T2 weighted image (MRI T2WI) and serum vitamin B12 level in cervical spondylotic myelopathy (CSM). **Methods** From June 2007 to June 2010, there were 91 patients diagnosed as having CSM. The patients were divided into 2 groups according to the signal intensity on MRI T2WI, patients with high signal serving study group (47 cases), those without high signal as control group (44 cases). Serum vitamin B12 levels were detected in these patients. The relationship between the vitamin B12 level and the increased signal intensity on MRI T2WI, gender, age and spinal cord compression degree were analyzed. **Results** The serum vitamin B12 levels in patients with high signal change were significantly lower than those without high signal changes and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). Statistically significant linear relationship was demonstrated between Vitamin B12 and the increased signal intensity. **Conclusion** The increased signal intensity on MRI T2WI is related to serum vitamin B12, and the latter may be a prognostic factor for patients with CSM.

**【Key Words】** Cervical vertebrae; Cervical spondylosis; Magnetic resonance imaging; Vitamin B12

J Spinal Surg, 2018, 16(3): 163-166

脊髓型颈椎病(CSM)是颈椎退行性疾病中预后并不乐观的疾病之一,一般认为其发生和颈椎发生退行性变后脊髓直接受压有关,有研究发现压迫程度和预后相关<sup>[1]</sup>。其发生机制尚未完全明确,临幊上发现单纯脊髓压迫这一病因也并不能完全解释脊髓损伤的临床症状<sup>[2]</sup>。而脊髓在MRI T2加权像(MRI T2WI)的高信号往往是严重病理损伤的表现,

提示预后较差<sup>[3]</sup>。

维生素B12在神经系统的作用主要是维护神经髓鞘的代谢和功能,其缺乏可以导致神经功能障碍和脊髓变性的发生,周围神经系统和中枢神经系统均可累及<sup>[4]</sup>。目前关于维生素B12对CSM发生机制的影响相关研究较少,大多处于假设阶段,有学者提出椎管狭窄和维生素B12缺乏可能是双重致病因素<sup>[5]</sup>。本研究组在临幊上也发现部分CSM患者存在维生素B12缺乏的现象<sup>[6]</sup>,同时这些患者也大多存在脊髓MRI T2WI的高信号改变。

作者简介: 许 耀(1980—), 博士, 主治医师; xuyao8009@163.com  
\*通信作者: 陈文钧 chenwj001@hotmail.com

为了进一步探讨CSM患者体内维生素B12水平和脊髓MRI T2WI高信号改变的关系,本研究选择明确诊断为CSM的患者,检测其血清维生素B12水平,分析其与MRI T2WI高信号之间的关系。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

纳入标准:①有典型CSM临床表现,如上肢麻木、无力,躯干束带感,下肢踩棉花感,步态不稳等症状,上肢精细运动丧失、Hoffmann征阳性等;②颈椎MRI提示存在椎间盘突出,脊髓受压。排除标准:①明确诊断为运动神经元疾病;②病程中使用过甲钴胺治疗。

2007年6月—2010年6月,按照上述纳入排除标准共91例CSM患者纳入研究。按照脊髓MRI T2WI有无高信号改变对患者进行分组,有高信号改变为研究组,无高信号改变为对照组。研究组纳入患者47例,男34例,女13例;年龄为21~74(50.4±1.7)岁,病程1~96(12.1±2.6)个月;对照组44例,男23例,女21例,年龄为40~77(58.6±1.5)岁,病程2周~10年[(27.0±4.3)个月]。

### 1.2 方法

对患者的血清维生素B12水平进行检测,统计分析维生素B12水平与MRI T2WI高信号、性别、年龄、病程及脊髓受压程度之间的关系。采用SPSS 24.0软件对数据进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2组间比较采用独立样本t检验,以 $P<0.05$ 为差异

有统计学意义。性别作为分类变量进行独立样本t检验。将脊髓受压程度(重度=1,轻度=2)和高信号改变(有=1,无=2)分别与维生素B12水平进行Spearman相关分析。将年龄、病程与维生素B12水平进行Pearson相关分析。选择有统计意义的指标,采用线性回归分析进行相关性分析,将维生素B12水平作为因变量,其他因素作为自变量。

## 2 结 果

脊髓受压程度采用Nagata法<sup>[7]</sup>进行分级:0级,脊髓未受压;1级,脊髓受压轻微;2级,脊髓受压<1/3;3级,脊髓受压≥1/3。压迫程度3级为重度,2级及以下为轻度。研究组中重度压迫43例,轻度4例;对照组中重度40例,轻度4例。维生素B12检测正常范围为211~946 pg/L,研究组为173~1 660(405.3±35.6)pg/L,对照组为198~1 863(703.09±62.6)pg/L。

2组病例性别、年龄、病程、脊髓受压程度及维生素B12水平数据见表1。独立样本t检验结果为2组患者血清维生素B12水平差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。Pearson和Spearman相关分析显示,脊髓高信号改变与维生素B12水平具有相关性,而性别、年龄、病程和压迫程度与维生素B12水平无相关性(表2)。应用线性回归分析将维生素B12水平作为因变量,高信号改变作为自变量,得到回归方程 $Y=319.528A+85.785$ ( $R=0.425$ ,  $R^2=0.181$ ), $Y$ 代表B12水平, $A$ 代表高信号情况(表3)。

表1 2组病例性别、年龄、病程、脊髓受压程度及维生素B12水平

Tab. 1 Gender, age, spinal cord compression degree and vitamin B12 level in 2 groups

组别 Group	性别 Gender	年龄/岁 Age/years	病程/月 Process/month	脊髓受压程度 Spinal cord compression degree	例数 Case	维生素B12/( $\mu$ g·L $^{-1}$ ) Vitamin B12/( $\mu$ g·L $^{-1}$ )
研究 Study	男 Male	48.8±1.9	12.8±3.2	重 Severe	30	353.4±43.8
				轻 Mild	4	282.7±70.3
	女 Female	54.7±3.3	10.3±4.5	重 Severe	13	462.2±58.2
				轻 Mild	0	-
对照 Control	男 Male	58.3±2.2	20.4±5.1	重 Severe	20	721.6±99.2
				轻 Mild	3	709.3±89.1
	女 Female	58.9±2.3	34.2±6.9	重 Severe	20	709.9±78.4
				轻 Mild	1	1 368

表2 维生素B12与其影响因素相关分析  
Tab. 2 Vitamin B12 and its influencing factors analysis

指标 Index	Pearson 相关系数 Pearson correlation coefficient	指标 Index	Spearman 相关系数 Spearman correlation coefficient
年龄 Age	0.118	压迫程度 Compression degree	-0.044
病程 Duration	0.162	高信号情况 Increased signal intensity	0.483*

注: \*  $P < 0.05$

Note: \*  $P < 0.05$

表3 线性回归分析  
Tab. 3 Linear regression analysis

变量 Variable	B	S <sub>b</sub>	β	t	P
常数项 Constant term	80.785	113.914	-	0.753	0.453
高信号情况 Increased signal intensity	319.528	72.769	0.422	4.391	0

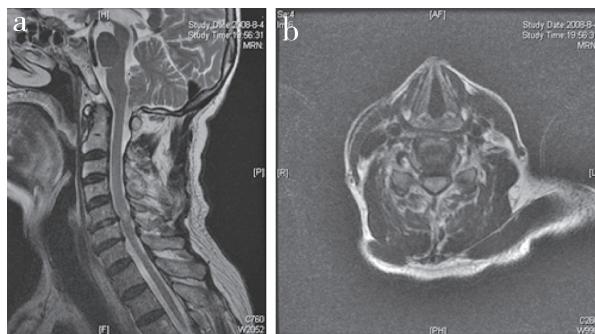
### 3 讨 论

CSM 主要表现为颈髓直接受到机械压迫引起的一系列临床症状及脊髓慢性压迫性病变为主的病理改变, 是脊髓功能障碍最常见的原因。CSM 发生机制的研究对早期诊断、治疗、选择最佳手术时机都具有十分重要的意义。颈椎病的发生机制目前仍未完全清楚, 包括物理压迫因素、机械不稳定因素、血运障碍因素等, 其中物理压迫因素被公认为是颈椎病发生、发展的最主要病因, 伴有椎管狭窄的患者尤其发病早, 进展快, 症状明显, 但是仍有部分患者的临床症状不能单纯用受压程度来解释。

MRI 检查有助于评价 CSM 减压术后神经功能恢复情况<sup>[8]</sup>。MRI T2WI 信号变化与神经功能缺损最为相关, T2WI 中脊髓高信号一般认为是脊髓早期缺血或水肿所致。而很多临床研究也发现 CSM 中 MRI T2WI 高信号和其预后相关, 有研究表明, T2WI 高信号患者临床症状更明显, 术后恢复差<sup>[9-11]</sup>。

本研究组在临床工作中发现在部分 CSM 患者中, MRI T2WI 出现高信号区与影像学上脊髓受压程度不一定相关, 有的病例受压程度并不严重, 但出现了 MRI T2WI 的高信号改变, 这部分患者生化检查中发现维生素 B12 水平却低于正常范围或位于正常范围的下限<sup>[6]</sup>。因此, 考虑 CSM 患者神经系统受损除了单纯的物理性压迫外是否还有其他易感因素, 如维生素 B12 缺乏症(图 1)。也有很多学者关注到这一问题。de Medeiros 等<sup>[12]</sup>发现 2 例严重的胸

髓广泛后柱病变与维生素 B12 缺乏相关, 提出在脊髓病患者中维生素 B12 缺乏是可能致病因素。有研究表明维生素 B12 缺乏引起神经病变的发病机制可能和正常肌蛋白在髓鞘维持中的作用有关, 钴胺素缺乏会通过增加 TNF-α 和降低 EGF 在大鼠中枢神经系统的表达来损伤髓鞘细胞<sup>[13]</sup>。



男, 67岁, MRI T2WI C<sub>5-6</sub>水平脊髓高信号改变, 受压程度 Nagata II 级, 维生素 B12 水平 173 pg/L a: 矢状面 b: 横断面  
Male, 67-year-old, MRI T2WI show increased signal intensity at C<sub>5-6</sub> level, Nagata grade II, vitamin B12 level 173 pg/L a: Saggital plane b: Transverse plane

图 1 MRI T2WI 高信号 CSM 病例影像学资料

Fig. 1 Imaging data of CSM case with increased signal intensity on MRI T2WI

维生素 B 类是神经代谢不可缺少的重要物质<sup>[14-15]</sup>, 脊髓疾病所致神经功能障碍可能与体内维生素 B12 水平变化有关。在临床中维生素 B12 缺乏是许多疾病发生、发展的重要影响因素, 对中枢神经系统、周围神经系统、脊髓都有影响。在老年人中维生素 B12 缺乏与认知功能呈负相关, 部分患者中神经症状可能先于血液系统表现, 表现为脊髓疾病、痴呆和较少的视神经萎缩<sup>[16]</sup>。维生素 B12 缺乏的脊髓疾病多以对称的感觉迟钝、位置感丢失和痉挛性截瘫为表现, 已有报道发现维生素 B12 缺乏症的患者中脊髓 MRI 检查出现局限于颈胸髓后柱和外侧柱的 T2WI 异常增强信号<sup>[17-18]</sup>。临的工作中也有学者报

道误诊为颈椎病的亚急性联合变性病例, 而后者往往伴有维生素B12缺乏, 因此维生素B12缺乏可以作为鉴别诊断的参考<sup>[19]</sup>。Verma等<sup>[20]</sup>提出对于维生素B12缺乏引起的感觉障碍, 通过早期补充维生素B12可以取得症状的快速缓解。

本研究结果显示研究组的维生素B12水平明显低于对照组, 脊髓MRI T2WI高信号与维生素B12水平存在显著相关性, 而与年龄、性别、病程和脊髓压迫程度均无相关性。维生素B12检测正常范围为211~946 pg/L, 研究组患者维生素B12水平多处于正常范围的低值, 而2组之间的脊髓压迫程度并无明显差别, 因此推断维生素B12相对缺乏的颈椎病患者可能更容易出现MRI中髓内信号的变化, 提示维生素B12缺乏可能是CSM的易感因素之一。同时可以此结果进一步探讨维生素B12缺乏的CSM患者手术和非手术治疗对其预后的影响以及补充维生素B12对疾病转归的影响。

脊髓MRI T2WI高信号改变和维生素B12的相关性可以提高临床医师对维生素B12在CSM发生中作用的重视程度, 维生素B12缺乏对CSM治疗预后的影响也值得进一步研究。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] Shimomura T, Sumi M, Nishida K, et al. Prognostic factors for deterioration of patients with cervical spondylotic myelopathy after nonsurgical treatment [ J ]. Spine( Phila Pa 1976 ), 2007, 32( 22 ): 2474-2479.
- [ 2 ] Toledano M, Bartleson JD. Cervical spondylotic myelopathy [ J ]. Neurol Clin, 2013, 31( 1 ): 287-305.
- [ 3 ] Uchida K, Nakajima H, Takeura N, et al. Prognostic value of changes in spinal cord signal intensity on magnetic resonance imaging in patients with cervical compressive myelopathy [ J ]. Spine J, 2014, 14( 8 ): 1601-1610.
- [ 4 ] Issac TG, Soundarya S, Christopher R, et al. Vitamin B12 deficiency: an important reversible co-morbidity in neuropsychiatric manifestations [ J ]. Indian J Psychol Med, 2015, 37( 1 ): 26-29.
- [ 5 ] Patel MS, Rasul Z, Sell P. Dual pathology as a result of spinal stenosis and vitamin B12 deficiency [ J ]. Eur Spine J, 2011, 20( 12 ): 2247-2251.
- [ 6 ] Xu Y, Chen W, Jiang J. Cervical spondylotic myelopathy with vitamin B12 deficiency: two case reports [ J ]. Exp Ther Med, 2013, 6( 4 ): 943-946.
- [ 7 ] Nagata K, Kiyonaga K, Ohashi T, et al. Clinical value of magnetic resonance imaging for cervical myelopathy [ J ]. Spine( Phila Pa 1976 ), 1990, 15( 11 ): 1088-1096.
- [ 8 ] Zhang C, Das SK, Yang DJ, et al. Application of magnetic resonance imaging in cervical spondylotic myelopathy [ J ]. World J Radiol, 2014, 6( 10 ): 826-832.
- [ 9 ] 卢旭华, 陈德玉, 刘士远. 颈椎MRI T2WI像颈髓高信号对脊髓型颈椎病预后的影响 [ J ]. 脊柱外科杂志, 2007, 5( 5 ): 310-312.
- [ 10 ] Karpova A, Arun R, Kalsi-Ryan S, et al. Do quantitative magnetic resonance imaging parameters correlate with the clinical presentation and functional outcomes after surgery in cervical spondylotic myelopathy? A prospective multicenter study [ J ]. Spine( Phila Pa 1976 ), 2014, 39( 18 ): 1488-1497.
- [ 11 ] Kim TH, Ha Y, Shin JJ, et al. Signal intensity ratio on magnetic resonance imaging as a prognostic factor in patients with cervical compressive myelopathy [ J ]. Medicine( Baltimore ), 2016, 95( 39 ): e4649.
- [ 12 ] de Medeiros FC, de Albuquerque LA, de Souza RB, et al. Vitamin B12 extensive thoracic myelopathy: clinical, radiological and prognostic aspects. Two cases report and literature review [ J ]. Neurol Sci, 2013, 34( 10 ): 1857-1860.
- [ 13 ] Scalabrino G, Veber D. Normal prions as a new target of cobalamin (vitamin B12) in rat central nervous system [ J ]. Clin Chem Lab Med, 2013, 51( 3 ): 601-606.
- [ 14 ] de Jager CA. Critical levels of brain atrophy associated with homocysteine and cognitive decline [ J ]. Neurobiol Aging, 2014, 35( Suppl 2 ): S35-39.
- [ 15 ] Shipton MJ, Thachil J. Vitamin B12 deficiency-A 21st century perspective [ J ]. Clin Med( Lond ), 2015, 15( 2 ): 145-150.
- [ 16 ] Leischker AH, Kolb GF. Vitamin B12 deficiency in the elderly [ J ]. Z Gerontol Geriatr, 2015, 48( 1 ): 73-88, 89-90.
- [ 17 ] Briani G, Dalla Torre C, Citton V, et al. Cobalamin deficiency: clinical picture and radiological findings [ J ]. Nutrients, 2013, 5( 11 ): 4521-4539.
- [ 18 ] Mankad K, Kullmann DM, Davagnanam I. Neurological manifestation of vitamin B12 deficiency [ J ]. Am J Med, 2010, 123( 6 ): e1-2.
- [ 19 ] Yokoyama K, Kawanishi M, Sugie A, et al. A case of subacute combined degeneration caused by vitamin B12 deficiency in a cervical spondylosis surgery referral [ J ]. No Shinkei Geka, 2016, 44( 12 ): 1059-1063.
- [ 20 ] Verma R, Kori P, Patil TB, et al. Early treatment causes clinicoradiological reversal of myelopathy due to vitamin B12 deficiency [ J ]. BMJ Case Rep, 2013: 10.1136/bcr-2013-009090.

(收稿日期: 2017-07-25)

(本文编辑: 于 倩)