

儿童脊柱结核的 MRI 随访观察

张呈兵, 何磊, 王永姣, 何家维, 纪涛涛, 严志汉
(温州医科大学附属第二医院放射科, 浙江 温州 325000)

【摘要】 目的:探讨 MRI 在儿童脊柱结核随访中的应用价值。方法:对 2004 年 2 月至 2013 年 4 月的 21 例经临床或手术诊断为脊柱结核的儿童患者 MRI 表现进行回顾性分析,其中男 11 例,女 10 例;年龄 2~14 岁,平均 9.4 岁。18 例保守治疗,3 例手术治疗,病程 2 个月~3 年,所有病例行 2 次或 2 次以上 MRI 检查。比较初次和复查结果,主要观察椎体及椎间隙信号变化、椎旁脓肿及后凸角的变化。**结果:**21 例脊柱结核患者共累及 85 个椎体,其中颈椎、胸椎及腰骶椎发生率分别为 10.6%(9/85),49.4%(42/85)及 40%(34/85)。初诊及随访时相仿,15 例出现椎体变扁或楔形变,10 例可见椎间盘受累,而椎间隙可见不同程度变窄或融合。初诊 13 例后凸角 $>0^\circ$,位于胸段 7 例,胸腰段 2 例,腰段 3 例,颈段 1 例。18 例保守治疗患儿中,8 例初诊及治疗过程中(2~9 个月)后凸角均为 0° ;1 例轻度后凸患儿($<10^\circ$),治疗 12 个月时后凸角稍增加;5 例中度后凸患儿($10^\circ\sim 30^\circ$),治疗过程中(3~12 个月)多次随访均无明显改变;4 例重度后凸患儿($>30^\circ$),保守治疗过程中及治疗后(3~28 个月)多次随访后凸畸形均有不同程度加重,其中 1 例保守治疗失败后行手术治疗后凸角减小。**结论:**儿童脊柱结核运用 MRI 随访具有重要意义,能够清晰显示治疗后椎体及椎间隙信号变化、椎旁脓肿及后凸角的变化,为临床治疗及评估预后提供参考。

【关键词】 结核, 脊柱; 儿童; 磁共振成像

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.10.019

MRI-based follow-up study of spinal tuberculosis in children ZHANG Cheng-bing, HE Lei, WANG Yong-jiao, HE Jia-wei, JI Tao-tao, and YAN Zhi-han. Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou University of Medicine, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective:** To investigate the value of MRI follow-up in pediatric patients with spinal tuberculosis. **Methods:** From February 2004 to April 2013, MRI imaging data in 21 children with spinal tuberculosis by pathologically and clinically proven were retrospectively analysed. There were 11 males and 10 females, with an average age of 9.4 years old ranging from 2 to 14 years old. Eighteen patients were received conservative treatment, 3 patients were treated by surgical operation. The course of disease ranged from 2 months to 3 years. All cases underwent two or more MRI examinations for follow-up. MRI findings of the first and second examination were comparatively analyzed, including signal changes of vertebral body and intervertebral, paraspinal abscess and the change of kyphosis angle. **Results:** In the 21 cases with tuberculosis, 85 vertebral bodies were affected in total, including 10.6%(9/85), 49.4%(42/85) and 40%(34/85) vertebral bodies separately in the cervical, thoracic, lumbosacral spine. Follow-up MRI showed vertebral body shape and signal had no obvious change during or after treatment, 15 cases with vertebral bodies changed flat or cuneate, 10 cases with disc involvement, and intervertebral space became narrowing at different level. Among 13 patients with kyphosis angle greater than 0° , 7 were located on thoracic, 2, 3, 1 were on thoracolumbar, lumbar and cervical spine, respectively. Among 18 cases with conservative treatment, kyphosis angle were 0° on the first and the follow up MRI of 8 patients. One case of mild ($<10^\circ$) kyphosis, follow-up MRI during therapy showed the angle slightly increased; 5 cases with moderate (10° to 30°), follow-up MRI during therapy showed no obvious change; 4 cases with severe ($>30^\circ$), follow-up MRI during and after therapy showed kyphosis increased in varying degrees. **Conclusion:** Follow-up MRI can make a big difference in the spinal tuberculosis of children; it can clearly show the change of the vertebral body and intervertebral space, paraspinal abscess and the kyphosis angle after the treatment, which can provide reference for clinical treatment and estimating prognosis.

KEYWORDS Tuberculosis, spinal; Child; Magnetic resonance imaging

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(10): 878-881 www.zggszz.com

通讯作者: 严志汉 E-mail: yanzhihan@sohu.com

Corresponding author: YAN Zhi-han E-mail: yanzhihan@sohu.com

第一作者: 张呈兵 现工作单位为武汉市第一医院放射科

近几年来, 结核病在全球呈逐年上升的趋势。骨关节结核占结核病例的 1%~3%, 脊柱结核是肺外结核最常见的好发部位之一, 约占骨关节结核的 50%^[1]。儿童脊柱结核病变发展较快, 受累椎体较多, 严重影

响生长发育。目前成人脊柱结核影像特点报道较多,而儿童脊柱结核的影像特征报道较少^[2-3]。因此,笔者希望通过随访观察治疗前后脊柱结核的 MRI 表现,更加全面地认识儿童脊柱结核的预后,以期对临床诊治儿童脊柱结核提供帮助。

1 临床资料

自 2004 年 2 月至 2013 年 4 月,经临床或手术病理等证实的脊柱结核 21 例,其中男 11 例,女 10 例;年龄 2~14 岁,平均 9.4 岁。所有病例在本院行初次 MRI 检查并至少有 1 次 MRI 随访,随访时间 2 个月~3 年,平均(7.95±2.02)个月。除 1 例仅以胸前壁、颈部肿块 1 年余就诊外,所有病例有不同程度的颈部、胸背部、腰骶部不适或疼痛,3 例合并双下肢麻木,仅 4 例 X 线或 CT 检查发现合并肺结核。

2 治疗方法

21 例中仅 3 例进行手术治疗,包括行单纯结核病灶清除术及内固定。其余 18 例均行抗结核治疗,保守治疗首选异烟肼、利福平、链霉素治疗 3~4 周,效果佳则继续使用,效果不佳则加吡嗪酰胺或乙胺丁醇,抗痨治疗总疗程 1.5~2.0 年,定期复查血常规、肝肾功能、X 线片等。部分辅助牵引及绝对卧床,以及其他对症支持治疗(主要为护肝药物辅助治疗及加强营养、充分睡眠及精神安慰等)。1 例随访时发现保守治疗失败,后行手术治疗。

3 结果

3.1 观察指标与方法 采用 Philips Gyroscan Intera 1.5T 超导磁共振成像仪,21 例均行 FSE 序列 T1WI (TR/TE=300/10 ms)、T2WI (TR/TE=1 500/120 ms) 矢状面和横断面扫描,必要时加扫冠状面;矢状面 STIR 序列 (TR/TE=2 500/70 ms),层厚 5 mm,层距 0.5 mm。扫描胸腰段采用体线圈,颈段采用表面线圈。其中 21 例均行 2 次以上的 MRI 随访复查。对于不配合者,给予镇静剂待其入睡后再检查。所有图像通过 PACS 局域网传送到工作站,图像由 1 位副主任医师以及 1 名主任医师分别进行阅片。对比初诊及治疗后随访时儿童脊柱结核的 MRI 特征,主要包括受累椎体及椎间盘在 T1WI、T2WI 及对比增强的信号特点、有无椎旁脓肿及治疗后变化、有无后凸畸形及治疗前后后凸角的变化以及椎管狭窄和有无脊髓或神经根受压等方面。脊柱后凸角(Cobb 角)测量采用赵栋等^[4]、林旭波等^[5]的方法,即测量伤椎头侧椎体上终板和尾侧椎体下终板平行线的垂直夹角作为后凸角(图 1),分别由 2 位医师独立测量后取平均值。将患者按后凸角大小分为轻、中、重 3 度,其中轻度后凸角<10°,中度后凸角 10°~30°,重度后凸角>30°。



图 1 MRI 矢状面图像上测量后凸角示意图

Fig.1 Illustration of measuring the kyphosis angle on sagittal MR image

3.2 观测结果

3.2.1 病变部位 21 例共累及 85 个椎体,其中胸椎发生率 49.4%(42/85),颈椎发生率 10.6%(9/85),腰骶椎发生率 40%(34/85)。

3.2.2 初诊及治疗后随访 MRI 表现 ①椎体及椎间盘信号变化:初诊及治疗时和治疗后随访时相仿,随访时间 2 个月~3 年,21 例 85 个椎体受累,主要表现为 T1WI 上低或者稍低信号,T2WI 及 STIR 上明显高信号(图 2-4)。15 例出现椎体变扁或楔形变,10 例可见椎间盘受累,表现为正常髓核的长 T2 信号减少或消失,甚至导致椎间隙狭窄、椎体融合。②椎旁及椎管内脓肿:初诊时仅 3 例无椎旁或椎管内脓肿,其余均出现脓肿,表现为椎旁(18/21)或者椎管内(10/21)条形或梭形异常信号影,在 T1WI 多为低信号,在 T2WI 多为高信号。而治疗时及治疗后随访时,脓肿均消失(图 2-4)。10 例出现硬膜囊或脊髓受压(图 3-4),随访时仅 1 例出现硬膜囊轻度受压。③后凸角变化:初诊时 13 例后凸角>0°,其中位于胸段 7 例,胸腰段 2 例,腰段 3 例,颈段 1 例。8 例初诊无后凸畸形患儿,治疗过程中(2~9 个月)亦无后凸畸形(图 2)。1 例轻度后凸患儿,治疗 12 个月时后凸角稍增加,由 2.5°增加到 11.4°,之后多次随访均无明显变化。5 例中度后凸患儿,治疗过程中(3~12 个月)多次随访均无明显改变。4 例初诊时后凸角均大于 30°的患者,治疗过程中及治疗后(3~28 个月)随访时后凸角明显增加(平均由 43.8°增加到 74.2°)(图 4),其中 1 例保守治疗失败后行手术治疗,后凸角减小。

4 讨论

4.1 MRI 检查的优势及不足 MRI 作为儿童脊柱结核检查可早期显示软组织病变及椎体受累的高敏感性,较 X 线片提前 4~6 个月发现病灶;还可清晰地显示脓肿沿椎旁及硬膜外蔓延和硬膜囊及脊髓受

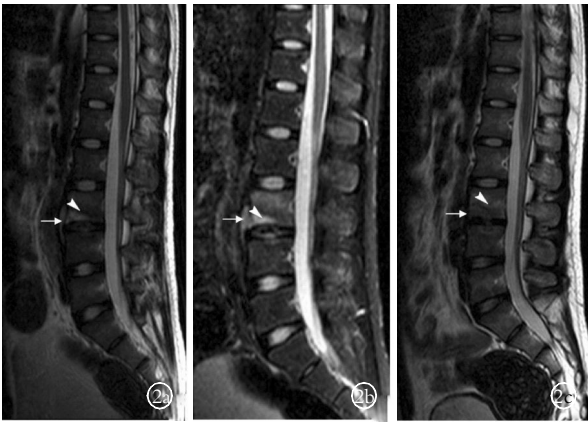


图 2 患儿,男,13岁,腰痛1个月余入院 **2a,2b.** MRI T2WI 及 STIR 示 L₃ 椎体信号改变,椎前条形脓肿,无后凸畸形 **2c.** 经3个月抗结核治疗后随访, MRI T2WI 示 L₃ 下缘稍长 T2 信号,椎旁脓肿消失,随访时亦无后凸畸形

Fig.2 A 13-year-old male patient with backaches for more than 1 month **2a,2b.** T2WI and STIR of MRI showed signal change and strip paraspinal abscess of L₃, with no kyphosis **2c.** After 3 months' anti-tuberculosis therapy T2WI of MRI showed slightly signal change of L₃, the paraspinal abscess disappeared and still with no kyphosis



图 3 患儿,男,14岁,因颈痛1个月就诊, C₆ 椎体结核 **3a.** MRI T2WI 示后凸角 11.8°, C₆ 椎体破坏(短箭)及椎旁和硬膜外脓肿(长箭),椎间盘未受累 **3b.** 保守治疗后3个月复查, MRI T2WI 示后凸角 18.5°,后凸畸形稍加重,椎前及硬膜外脓肿消失,椎体形态无明显变化(短箭示)

Fig.3 A 14-year-old boy with neck pain for 1 month diagnosed with C₆ vertebral tuberculosis **3a.** T2WI of MRI showed the kyphosis angle was 11.8°, obvious bone destruction and paraspinal abscess and epidural abscess, while the disc was uninvolved **3b.** After 3 months' anti-tuberculosis therapy, T2WI of MRI showed the kyphosis angle was slightly increased to 18.5°, and the paraspinal and epidural abscess was disappeared, there was no obviously change of the vertebral body shape

压,有助于脊柱结核早期诊断及评估治疗前后椎旁脓肿变化。后凸畸形是儿童脊柱结核较常见且严重的并发症,目前后凸畸形仅被定义为1个角度,而测量后凸角尚无统一标准,并且后凸角多大定为后凸畸形亦尚无统一标准。本研究将后凸畸形按后凸角

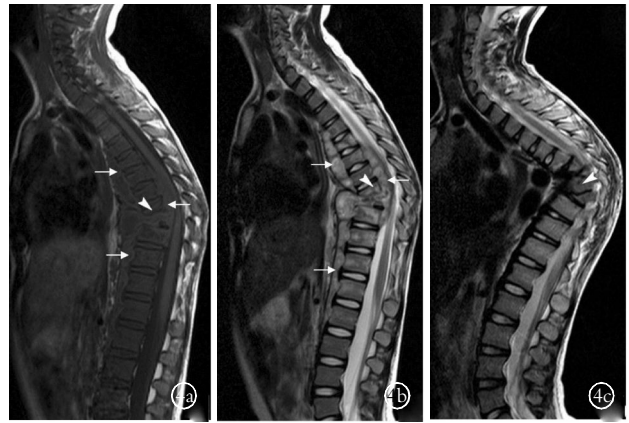


图 4 患儿,男,9岁, T₅-L₅ 结核 **4a,4b.** MRI T1WI 及 T2WI 示胸椎后凸畸形,后凸角 33.4°, T₈、T₉ 椎体明显骨质破坏(短箭头),椎间隙受累近乎消失,椎旁及硬膜外脓肿(长箭头)压迫硬膜囊及脊髓 **4c.** 保守治疗 28 个月后随访, MRI 示椎旁脓肿消失,但胸椎后凸加重,后凸角 83.8°, T₇-T₉ 椎体楔形变(短箭头)

Fig.4 A 9-year-old boy with thoracolumbal tuberculosis related to T₅-L₅ **4a,4b.** T1WI and T2WI MRI showed thoracic kyphosis with kyphosis angle 33.4°, the bone distruction in T₈ and T₉ vertebral body (short arrow), accompanied with paraspinal abscess and epidural abscess (long arrow), oppression of dural sac and spinal cord, and intervertebral involvement almost disappeared **4c.** After 28 months' anti-tuberculosis therapy, T2WI of MRI showed the paraspinal and epidural abscess was disappeared, the thoracic kyphosis was more serious, and the kyphosis angle increased to 83.8° with wedging of T₇-T₉ vertebra

大小分为3度,后凸角的大小常作为临床手术指征的标准,因此后凸角的测量及随访尤为重要,多用于骨折后后凸畸形的评价。在观察后凸角变化时,目前通常在X线及CT多平面重组上测量。后凸角的测量需明确伤椎及找到其头侧椎体上终板及尾侧椎体下终板,而MRI能较好地显示受累椎体的形状及信号改变,尤其对于早期平片阴性的脊柱结核,减少因定位病变椎体及脊柱本身生理曲度带来的误差,更准确地测量后凸角,因此MRI矢状面上测量后凸角是可行并且优于CT及X线片。当然脊柱不同部位生理曲度不尽相同,均给脊柱后凸角的测量及分析带来一定难度及误差。MRI检查无辐射,对生长发育期儿童有重要意义。然而,MRI在显示骨质破坏及病灶内钙化方面不及CT,且价格昂贵,MRI检查时间过长及检查环境幽闭,对于不配合的小儿可给予水合氯醛灌肠后检查,同时对于轻度且治疗后明显好转的患儿亦无须多次MRI随访,X线片能很好替代。当然,对于严重患者,MRI连续随访能很好观察病情及疗效,有利于临床制订正确的治疗计划。

4.2 MRI 随访变化情况及随访意义 后凸畸形是生长发育阶段儿童脊柱结核最常见的并发症,并且明显高于成人,MRI随访时观察后凸畸形十分重要。本组病例初诊时仅13例后凸角大于0°,低于文献报

道^[3,6],但仍然明显高于成人^[3]。可能与本组病例大部分发现较早,并得到早期治疗,从而尚未引起严重并发症有关。儿童脊柱结核通过早期规范化治疗,大多数可以治愈,一旦发生严重椎体破坏、脊椎已经失稳,或者合并神经系统症状时常需手术治疗^[6]。本组仅 3 例行手术治疗,包括内固定及单纯病灶清除术,术后随访后凸畸形得到改善。而保守治疗的 18 例中,初诊时后凸角 0°~63.5°,平均 14.8°;末次随访时后凸角 0°~83.8°,平均 23.3°。初诊时无后凸畸形的 8 例患儿随访后亦未出现后凸畸形,进一步表明,运用 MRI 早期发现病灶,并且评估病情,使临床医生能够选择合适的治疗方法,能够让患者得到较好的预后。需要注意的是,本组 8 例无后凸畸形患者中仅 2 例出现胸椎受累,因为儿童胸椎结核发现时常已出现后凸畸形。1 例病灶位于腰椎的患儿,初诊时后凸角 2.5°,随访时腰椎生理曲度变直,后凸角 11.4°,提示随访稍严重,可能与该病例属于边缘型,主要累及椎间隙,导致椎间隙明显狭窄有关。初诊时后凸角在 10°~30°的患儿 5 例,2 例后凸角无变化,2 例后凸角减小,仅 1 例轻度增加,提示早期脊柱结核患儿 MRI 发现已有轻度后凸时,通过规范化抗结核治疗及牵引、卧床等治疗后可阻止病程进展,一样可以得到较好的预后。李奇志等^[7]通过 77 例儿童骨关节结核进行临床分析亦表明,儿童骨关节结核早期诊断,并遵循早期、适量、规则、全程、联合治疗原则,根据情况结合手术治疗大部分患儿可治愈,较少出现后遗症。然而,一旦 MRI 发现已出现椎体较严重破坏及严重后凸畸形(后凸角>30°)时,随访时后凸角均可见不同程度增大,提示需尽早外科干预。文献报道也认为,儿童脊柱正处于生长发育阶段,脊柱前方融合后,后方继续生长,致使后凸畸形进一步加重^[6]。

除了观察后凸角的变化,MRI 随访也能很好地观察椎体、椎旁及椎间隙受累情况,这是 X 线片及 CT 所不及的。儿童脊柱结核时,硬膜囊及脊髓受压亦较成人常见,椎旁脓肿和(或)变形的椎体压迫是脊柱结核患者硬膜囊和神经根受压的主要原因^[8]。而本组初诊 10 例受压中,仅 1 例随访时出现轻度硬膜囊受压,主要由于椎旁脓肿完全吸收而解除压迫,表明一些患儿虽然并未出现明显后凸畸形,需尽早治疗,较严重的椎管内脓肿亦需尽快手术,解除脊髓及神经压迫症状。

需要指出的是,本研究也有局限性,由于患儿病情多较轻,且为门诊治疗,缺乏运动、血沉等临床观测指标,且由于价格昂贵等原因,并无多次随访结

果,不能确定有无后期复发或病情突然加重,但是结合 X 线片或 CT 亦可进行随访观察。

总之,MRI 应用于脊柱结核随访,不仅能观察后凸角的变化,同时能很好地显示椎体、椎间隙信号改变以及椎旁脓肿的变化。本随访研究表明 MRI 检查早期尚未出现后凸畸形或轻度后凸畸形的患者,抗结核治疗后大多能痊愈;MRI 发现已有严重后凸畸形(>30°)时,提示需给予内固定等外科干预,否则后凸畸形将进一步加重,严重影响患儿健康。

参考文献

- [1] 郑昌坤,黄其杉,胡月正. 儿童生长期脊柱结核外科治疗现状及进展[J]. 中国骨伤,2008,21(8):641-643.
Zheng CK, Huang QS, Hu YZ. Current state and development in surgical treatment for children with spinal tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(8):641-643. Chinese with abstract in English.
- [2] 张文娟,马炎旭,何家维,等. 儿童脊柱结核的 MRI 特征分析[J]. 医学研究杂志,2012,41(9):165-168.
Zhang WJ, Ma YX, He JW, et al. MRI diagnosis of spinal tuberculosis in children[J]. Yi Xue Yan Jiu Za Zhi, 2012, 41(9):165-168. Chinese.
- [3] 宋敏,李子平,刘文,等. 儿童脊柱结核的 CT 表现[J]. 影像诊断与介入放射学,2009,18(5):262-266.
Song M, Li ZP, Liu W, et al. CT imaging features of tuberculous spondylitis in children[J]. Ying Xiang Zhen Duan Yu Jie Ru Fang She Xue, 2009, 18(5):262-266. Chinese.
- [4] 赵栋,邓树才,孙志明,等. 胸腰段爆裂骨折后凸畸形不同测量方法比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2009,19(3):212-226.
Zhao D, Deng SC, Sun ZM, et al. Comparison of various measurements for thoracolumbar kyphosis after burst fracture[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2009, 19(3):212-226. Chinese.
- [5] 林旭波,陈久尊,何家维,等. 多层螺旋 CT 多平面重组测量胸腰段骨折后凸角的可靠性研究[J]. 中国修复重建外科杂志,2010,24(5):531-534.
Lin XB, Chen JZ, He JW, et al. Reliability research of multi-planar reformation of multi-spiral computerized tomography in measuring kyphosis angle after thoracolumbar fracture[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2010, 24(5):531-534. Chinese.
- [6] 白金广,刘素萍. 儿童胸腰椎结核的手术治疗[J]. 脊柱外科杂志,2007,5(3):166-167.
Bai JG, Liu SP. Instruments in spinal tuberculosis in kids[J]. Ji Zhu Wai Ke Za Zhi, 2007, 5(3):166-167. Chinese.
- [7] 李奇志,朱朝敏. 儿童骨关节结核 77 例临床分析[J]. 中华小儿外科杂志,2009,30(4):235-238.
Li QZ, Zhu CM. Bone and joint tuberculosis in children: a retrospective study of 77 cases[J]. Zhonghua Xiao Er Wai Ke Za Zhi, 2009, 30(4):235-238. Chinese.
- [8] 吴伟,张辉,李志红. MRI 在脊柱结核与转移瘤鉴别诊断中的价值[J]. 基层医学论坛,2007,11(23):1105-1106.
Wu W, Zhang H, Li ZH. Identification of MR imaging in tuberculous spondylitis and spinal metastasis[J]. Ji Ceng Yi Xue Lun Tan, 2007, 11(23):1105-1106. Chinese.

(收稿日期:2013-10-18 本文编辑:连智华)