

· 论著 ·

# 布鲁菌性脊柱炎的MRI表现特点及诊断价值

范存雷\* 任国政 陈少武 李飞龙

平顶山市第一人民医院影像科 (河南 平顶山 467000)

**【摘要】目的** 探讨布鲁菌性脊柱炎(BS)的MRI表现特点及其诊断价值。**方法** 搜集2010年5月至2017年10月我院收治的患者36例,并由血清凝集实验阳性和血及其他组织样本培养布鲁菌阳性确诊,均进行MRI检查,回顾性分析BS的MRI表现。**结果** 36例BS患者中MRI显示,29例(80.6%)病灶分布于腰椎;32例(88.9%)呈2个或2个以上椎体连续性受累;3例(8.3%)病变椎体变扁;5例(13.9%)椎体骨质破坏范围达半个椎体;1例(2.8%)椎体内见死骨形成;6例(16.7%)椎间小关节炎性改变;12例(33.3%)椎间盘破坏,破坏程度均较轻;9例(25%)腰大肌脓肿,6例(16.7%)累及双侧腰大肌;16例(44.4%)椎管内硬膜外脓肿,均伴有硬脊膜囊受压;2例(5.56%)双侧神经根受压,1例(2.78%)单侧神经根受压。**结论** BS具有较特征的MRI表现,特别是在椎旁脓肿、椎间盘破坏、硬脊膜囊及神经根受压等方面优于其他影像学检查方法,对指导临床治疗及进行疗效评价有较大的应用价值。

**【关键词】** 布鲁杆菌病; 脊柱炎; 磁共振成像

**【中图分类号】** R681.5+1; R445.2

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2021.01.026

## Characteristic Features and Diagnostic Value of Brucellar Spondylitis in MRI

FAN Cun-lei\*, REN Guo-zheng, CHEN Shao-wu, LI Fei-long.

Department of Radiology, The First People's Hospital of Pingdingshan, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

**Abstract: Objective** To investigate the MRI features and diagnostic value of brucellosis spondylitis (BS). **Methods** 36 cases of patients admitted to our hospital from May 2010 to October 2017 were collected and confirmed by positive serum agglutination test and positive culture of Brucella from blood and other tissue samples. MRI examination was performed and MRI manifestations of BS were retrospectively analyzed. **Results** In 36 cases, 29 cases (80.6%) were distributed in lumbar vertebrae, 32 cases (88.9%) showed continuous involvement of 2 or more vertebrae, 3 cases (8.3%) had flattened vertebrae, 5 cases (13.9%) had bone destruction in half vertebrae, 1 case (2.8%) had dead bone formation, 6 cases (16.7%) had inflammatory changes of intervertebral facet joints. 12 cases (33.3%) of intervertebral disc destruction, 9 cases (25%) of psoas major muscle abscess, 6 cases (16.7%) of bilateral psoas major muscle, 16 cases (44.4%) of intraspinal epidural abscess, all of which were accompanied by dural bursa compression 2 (5.56%) had bilateral nerve root compression and 1 (2.78%) unilateral nerve root was compressed. **Conclusion** BS has more characteristic MRI findings, especially in the paravertebral abscess, disc destruction, dural capsule, and nerve root compression. It has great application value in guiding clinical treatment and evaluating the curative effect.

**Keyword:** Brucellosis; Spondylitis; Magnetic Resonance Imaging

布鲁菌病是由布鲁菌属球杆菌引起的一种人畜共患且具有传染性的变态反应性疾病,多发生在农牧区,传播本病的最常见形式是食用未经消毒或被污染的牛奶或奶制品等。近年来随着奶制品消耗量的增加,布鲁菌病从一种职业相关性疾病发展到食源性疾病,患病率呈上升趋势<sup>[1]</sup>。布鲁菌病可累及多种组织和器官,在骨关节系统常侵袭脊柱引起布鲁菌性脊柱炎(brucellar spondylitis, BS)。MRI具有较好的骨与软组织对比度,并可多平面成像,已越来越多地应用于骨骼方面的诊断,特别是脊柱病变。本文通过分析BS患者的MRI表现特征,探讨其诊断价值。

### 1 材料与方法

**1.1 一般资料** 搜集2010年5月至2017年10月我院确诊收治的BS患者36例,其中男21例,女15例,年龄21~77岁,平均年龄52.4岁,病程3~20年,15例曾长期生活在牧区,广泛接触牛羊等分泌物、皮毛、粪便、肉及奶制品,11例有饲养家畜史,6例有牛羊奶制品加工史,2例有食未熟牛羊肉史,2例病因未明。临床症状主要有长期午后发热、多汗、反复腰背痛等;主要体征有腰背部局部叩压痛、脊柱活动受限等。36例均进行MRI常规检查,其中增强检查23例。实验室检查:36

例BS血清凝集实验均为阳性,29例穿刺活检并抽吸脓液培养布鲁菌阳性,7例血培养布鲁菌阳性,36例血沉和C反应蛋白均明显增高。

**1.2 检查方法** 使用Philips Achieva 3.0T双梯度磁共振成像系统,16通道体部线圈。扫描序列包括SE-T<sub>1</sub>WI(TR/TE 560.00/8.70ms)、FSE-T<sub>2</sub>WI(TR/TE 4800.00/100.00ms)及T<sub>2</sub>WI-FS(TR/TE 4000.00/90.00ms);常规行矢状位、轴位扫描,必要时加扫冠状位。矢状面:层厚4.0mm,层距0.4mm,视野320mm,矩阵256x256;轴位:层厚5.0mm,层距2.5mm,视野220mm,矩阵256x256;冠状位:层厚4.0mm,层距0.4mm,视野320mm,矩阵256x256。增强扫描序列为压脂T<sub>1</sub>WI,对比剂为钆喷酸葡胺,剂量0.1mmol/kg,用量15mL,注射速率2.0mL/s。

**1.3 图像分析** 由2名具有高级职称影像学专科医师对BS的MRI表现特征进行分析,观察评价BS侵袭脊柱具体部位、累及椎体的数量、椎体骨质破坏增生情况、死骨形成、椎间小关节改变、椎间盘破坏程度、椎间隙狭窄程度和椎体周围脓肿等MRI表现,并对脓肿在椎旁、椎前、硬膜外间隙及腰大肌分布部位进行分别统计。

**【第一作者】** 范存雷,男,副主任医师,主要研究方向:骨关节影像诊断。E-mail: 1054588509@qq.com

**【通讯作者】** 范存雷

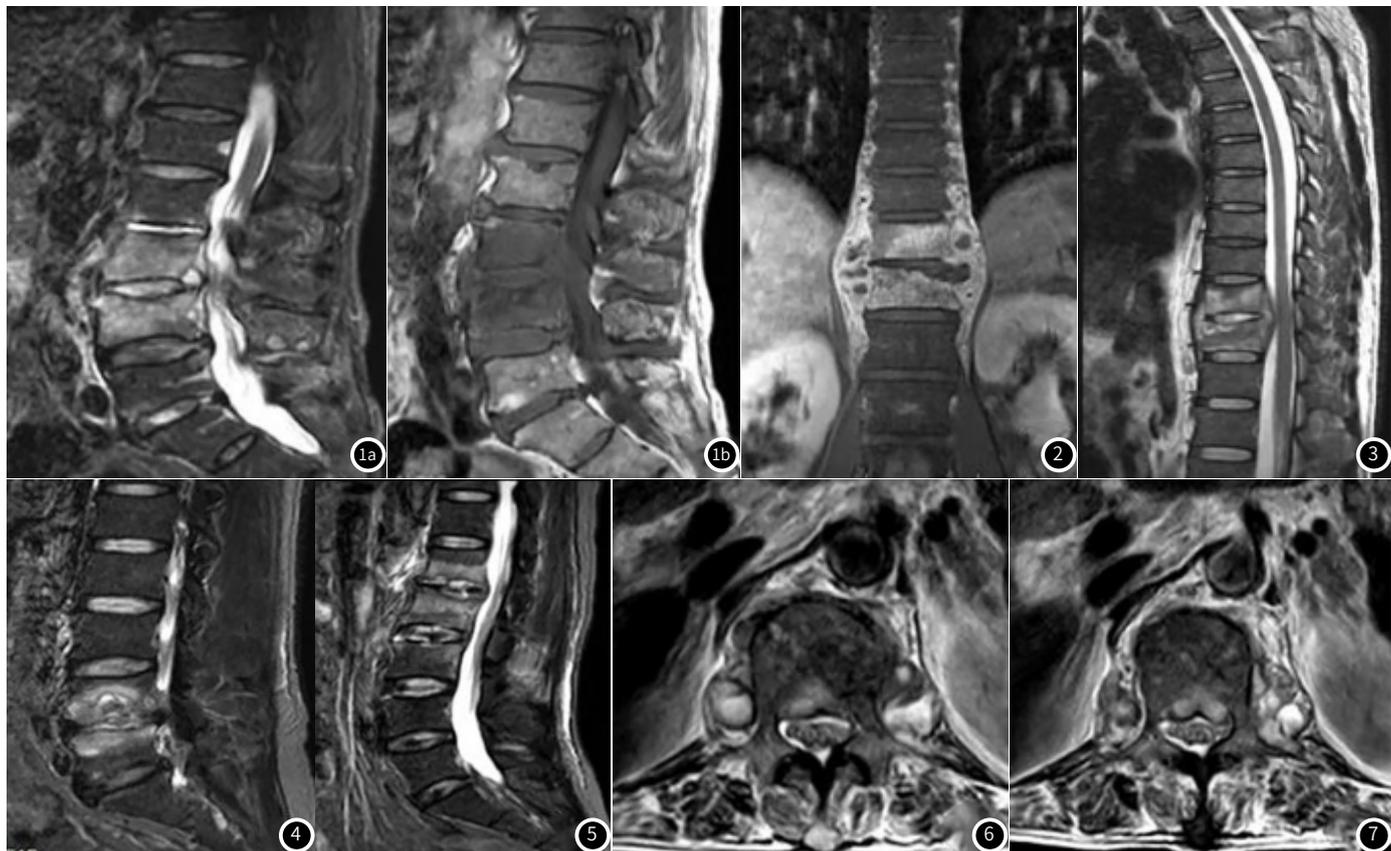


图1 布鲁菌性脊柱炎 患者男, 67岁。图1a: T<sub>2</sub>WI-FS表现为高信号为主的混杂信号。图1b: T<sub>1</sub>WI表现为低信号为主的混杂信号。图2 布鲁菌性脊柱炎 患者男, 45岁, T<sub>1</sub>WI增强冠状位表现椎体呈不均匀强化。图3 布鲁菌性脊柱炎 患者男37岁, T<sub>2</sub>WI矢状位示椎体呈轻度变扁。图4 布鲁菌性脊柱炎 患者男42岁, T<sub>2</sub>WI-FS矢状位表现病变椎体内见游离死骨形成。图5 布鲁菌性脊柱炎 患者女50岁, T<sub>1</sub>WI-FS矢状位表现椎间盘破坏, 其多层结构消失, 缺乏核间裂。图6 布鲁菌性脊柱炎 患者女77岁, T<sub>2</sub>WI轴位示椎体周围软组织均不同程度的增厚、肿胀, 伴脓肿形成。图7 与图6为同一个患者, 椎管内硬膜外脓肿形成压迫马尾神经。

## 2 结果

**2.1 病变部位、边界及范围** 36例BS患者中MRI显示, 病变累及腰椎29例(80.6%), 其中L1、L2椎体3例(8.3%), L2、L3椎体7例(19.4%), L3、L4椎体4例(11.1%), L4、L5椎体13例(36.1%), L4椎体1例(2.8%), L3、L4、L5椎体1例(2.8%); 累及腰骶椎3例(8.3%), 其中L5-S1椎体2例(5.6%), S1椎体1例(2.8%); 累及胸腰段T12-L1椎体1例(2.8%); 累及胸段2例(5.6%), 其中T9、T10椎体及T11、T12椎体各1例(2.8%); 累及颈7椎体1例(2.8%)。BS患者累及椎体均呈连续性分布, 累及2个椎体32例, 1个椎体3例(88.9%), 3个椎体1例(2.8%)。36例BS患者中MRI检查呈急性期改变23例(63.4%), T<sub>1</sub>WI呈低信号, T<sub>2</sub>WI呈略低或等信号, T<sub>2</sub>WI-FS呈明显高信号, 信号相对均匀(图1); 15例(41.7%)T<sub>1</sub>WI增强后10例(27.8%)椎体呈轻度至明显均匀强化, 5例(13.9%)椎体呈不均匀强化。11例(30.6%)呈亚急性期改变, T<sub>1</sub>WI呈低信号, T<sub>2</sub>WI呈高低混杂信号, T<sub>2</sub>WI-FS呈不均匀高信号; 7例(19.4%)T<sub>1</sub>WI增强后椎体呈不均匀强化(图2)。2例(5.6%)呈慢性期改变, T<sub>1</sub>WI呈低信号, T<sub>2</sub>WI呈不均匀低信号, T<sub>2</sub>WI-FS呈低信号, 1例(2.8%)T<sub>1</sub>WI增强后呈不均匀轻度强化。3例(8.3%)病变椎体呈轻度变扁(图3), 33例(91.7%)病变椎体基本形态表现完整。18例(50%)病变椎体中可见骨质破坏, 骨质破坏以椎体边缘或终板中央区局限性破坏为主, 表现为多发小类圆形、囊状或斑片状长T<sub>1</sub>长T<sub>2</sub>信号影, 边缘清晰或有硬化环, 硬化环T<sub>1</sub>WI及T<sub>2</sub>WI均呈低信号; 其中5例(13.9%)椎体

骨质破坏范围达半个椎体。1例(2.8%)病变椎体内见游离死骨形成(图4), 呈小条片状或颗粒状, T<sub>1</sub>WI呈稍低信号, T<sub>2</sub>WI呈稍高信号。8例(22.2%)病变椎体前缘骨质呈硬化改变, 可见鸟嘴状骨赘形成, 向外或邻近椎体边缘伸展。

**2.2 椎间小关节改变** 6例(16.7%)可见椎间小关节炎性改变, 其中4例(11.1%)椎小关节间隙狭窄, 3例(8.3%)表现为增生性关节炎, 椎间小关节增生硬化, 2例(5.6%)椎间小关节面呈虫蚀样破坏, 2例(5.6%)椎间小关节间隙积液, 呈线样长T<sub>1</sub>长T<sub>2</sub>信号。

**2.3 椎间隙和椎间盘改变** 23例(63.9%)椎间隙不同程度狭窄, 狭窄程度均小于正常的1/2。12例(33.3%)椎间盘破坏, 其多层结构消失, 缺乏核间裂(图5), 急性期T<sub>2</sub>WI或T<sub>2</sub>WI-FS信号均匀增高, T<sub>1</sub>WI增强后呈明显强化, 冠状位显示破坏椎间盘与椎旁软组织相连, 亚急性期及慢性期病变椎间盘信号不均匀。7例(19.4%)合并椎间盘突出或膨出征象, 2例(5.56%)合并椎体许莫氏结节形成。

**2.4 周围软组织改变** 36例BS患者中病变椎体周围软组织均可见不同程度的增厚、肿胀, T<sub>1</sub>WI表现为低信号, T<sub>2</sub>WI表现为高信号, T<sub>2</sub>WI-FS表现为明显高信号, 边界较模糊。T<sub>1</sub>WI增强检查23例中, 病变呈条片状不均匀强化。28例(77.8%)椎体周围软组织脓肿形成(图6); 其中单发脓肿9例(25%), 多发脓肿19例(52.8%); 一侧腰大肌脓肿形成3例(8.33%), 双侧腰大肌脓肿形成6例(16.7%), 椎管内硬膜外脓肿形成16例(44.4%), 脓肿形成范围较小, 且较局限, T<sub>1</sub>WI呈低信号,

T<sub>2</sub>WI及T<sub>2</sub>WI-FS均呈高信号, T<sub>1</sub>WI增强扫描后脓肿壁不规则强化, 脓腔不强化。

**2.5 神经受压改变** 病变椎体后方的软组织增厚、肿胀以及椎管内或神经根旁的硬膜外脓肿形成可致相应的硬膜囊、脊髓、马尾神经及神经根受压或损伤(图7)。本研究BS患者中23例(63.9%)椎管内硬膜囊受压, 其中16例(44.4%)是椎管内硬膜外脓肿形成导致, 2例(5.56%)神经根旁的硬膜外脓肿致双侧神经根受压, 1例(2.78%)单侧神经根受压, 受压神经根均伴神经刺激症状。

### 3 讨论

**3.1 流行病学及发病机制** 布鲁菌病是由布鲁菌属球杆菌引起的一种人畜共患且具有传染性的变态反应性疾病, 牛、羊等牲畜为主要传染源, 病菌经过皮肤、呼吸道黏膜、消化道、眼结膜等进入人体引发感染<sup>[2]</sup>。布鲁菌病在世界范围广泛流行, 因地域差异和发病情况的不同, 布鲁氏菌引发的BS发病率约为2%~53%<sup>[3]</sup>。在我国, 西北和东北牧区是BS高发地区, 近年来随着奶制品消耗量增加以及人们对此病的认识不足, 布鲁菌病从一种职业相关性疾病发展到食源性疾病, 患病率呈上升趋势<sup>[1]</sup>。随着交通和经济的发展, 人口流动性增大, BS已不仅仅是在牧区多发, 在内地一些城市中患病率也越来越高<sup>[4]</sup>。

布鲁氏菌进入人体后, 可累及多种器官和组织, 如肝脏、脾脏、淋巴结和骨髓等富含单核巨噬细胞的器官组织<sup>[5]</sup>。BS是布鲁菌病在骨关节系统表现之一, 由于椎体的上终板血供丰富, 所以上终板是布鲁氏菌最先侵及的部位, 进一步侵及椎间盘和椎体, 引起椎间盘炎和椎体炎<sup>[6]</sup>。由于椎间盘炎的发生, 使椎间隙变窄, 临近椎体上下缘骨质受损, 并形成明显的边缘性骨赘, 还可侵犯周围软组织, 形成椎旁脓肿和椎管内脓肿而压迫脊髓、神经及马尾, 出现相应的神经损害症状<sup>[7]</sup>。

**3.2 临床表现** BS起病缓慢, 有长期发热、多汗、反复腰背疼痛等症状, 以腰背部疼痛和发热为著<sup>[8]</sup>, 本研究中, BS患者全部出现反复腰背痛症状, 87%的BS患者出现发热症状, 发热多为低热或不规则热, 呈间歇性反复出现。BS患者可有腰背部叩压痛、脊柱活动受限等, 还可出现下肢放射性疼痛, 类似椎间盘突出症, 本研究中有56%出现活动受限及下肢放射痛。本研究中, BS患者实验室检查血清凝聚实验( $\geq 1:100$ )均为阳性, 血沉和C反应蛋白均明显增高, 29例穿刺活检并抽取脓液培养布鲁菌阳性, 7例血培养布鲁菌阳性。

**3.3 MRI表现** 本研究结果表明, BS好发于腰椎(80.6%), 尤其是腰L<sub>4</sub>、L<sub>5</sub>椎体(36.1%), 这与Gao等<sup>[9]</sup>的研究结果相似。本研究患者88.9%为相邻2个椎体受累, 单个(8.3%)或多个椎体(2.8%)受累少见, 未见“跳跃”式发病。本研究BS患者急性期以骨髓水肿为主, X线或CT表现可正常, 但MRI对骨髓水肿敏感, 能显示骨髓水肿的部位、范围, T<sub>1</sub>WI呈低信号, T<sub>2</sub>WI呈稍高信号, T<sub>2</sub>WI压脂为明显高信号; 亚急性期及慢性期由于病变椎体骨质破坏和增生, T<sub>1</sub>WI仍呈低信号, T<sub>2</sub>WI信号更复杂, 可呈低、等、高混杂信号, 硬化边缘表现为低信号;

BS不同阶段T<sub>1</sub>WI增强扫描病灶可表现为均匀或不均匀轻度至明显强化。椎体破坏以边缘或终板中央区骨质为主, 表现为多发小类圆形、囊状或斑片状改变, 边缘清晰或有硬化环, 很少累及椎弓根, 椎体的形态大多数相对完整, 本研究中仅有3例(8.3%)病变椎体轻度变扁。BS引起椎体广泛的骨质破坏少见, 本研究中仅5例(13.9%)骨质破坏范围达半个椎体, 并未累及椎弓根, 与文献报道一致<sup>[1]</sup>。多数报道认为BS为无死骨形成<sup>[10-11]</sup>, 但少数报道认为BS可有死骨形成<sup>[1,8,12]</sup>, 本研究中有1例(2.8%)椎体死骨形成, 呈小条片状或颗粒状改变。MRI能够清楚显示病变椎体前缘骨质增生硬化, 呈鸟嘴状骨赘形成, 并向外或邻近椎体边缘伸展, 此为BS的特征性表现之一, 本研究中8例(22.2%)病变椎体为此种表现, 这种现象是由于骨质破坏速度低于骨质修复增生速度的原因造成的。BS易累及椎小关节<sup>[13]</sup>, 表现为椎小关节增生硬化、关节间隙狭窄、关节面破坏、关节间隙积液等, 以上征象在本研究BS患者的MRI均能见到。

本研究中患者BS椎间盘受累程度较轻, 椎间隙狭窄常小于正常的1/2, 与文献报道一致<sup>[14]</sup>, 受累椎间盘T<sub>1</sub>WI呈低信号, T<sub>2</sub>WI和T<sub>2</sub>WI-FS呈均匀或不均匀信号增高, T<sub>1</sub>WI增强后呈轻度或明显强化, MRI冠状位显示破坏椎间盘与椎旁软组织相连。本研究中28例(77.8%)显示椎体周围脓肿形成, T<sub>1</sub>WI呈低信号, T<sub>2</sub>WI和T<sub>2</sub>WI-FS呈均高信号, T<sub>1</sub>WI增强显示脓肿壁厚且不规则强化, 边界清楚, 所有脓肿较局限, 未超过病变椎体的上下缘, 未见脓肿沿腰大肌流注, 这与李小鹏等<sup>[15]</sup>的报道一致。BS病变椎体后方软组织肿胀及脓肿均可导致椎管及椎间孔狭窄, 相应的脊髓、马尾神经及神经根受压或损伤, 对患者MRI分析结果显示, MRI能够早期发现椎体周围软组织异常, 并能极好地显示椎体周围脓肿的位置及数量, T<sub>1</sub>WI增强后能更好地评估椎体后方软组织肿胀及脓肿对脊髓、马尾神经及神经根受压情况。

**3.4 鉴别诊断** BS在临床上主要应与脊柱结核及化脓性脊柱炎相鉴别。脊柱结核除了临床上多有结核中毒症状外, 脊柱病变椎体以骨质破坏为主, 常伴压缩性骨折及脊柱后突成角<sup>[16]</sup>, 椎间隙明显变窄或消失, 椎旁脓肿多见, 脓肿较大, MRI增强扫描显示壁明显强化、薄而光滑, 可与椎体相通, 腰大肌脓肿流注现象较常见, 以上是脊柱结核典型表现不难与BS相鉴别。化脓性脊柱炎临床有前驱感染史及发热病史, 实验室检查白细胞增高, MRI显示椎间隙多不狭窄, 椎间盘破坏明显, 常伴有椎间盘积液或穿孔, 椎体非破坏区可见弥漫性水肿, 椎旁软组织肿块体积较大等可与BS相鉴别。

综上所述, BS的MRI表现比较有特点, 结合患者的临床表现及病史, 不难与脊柱结核、化脓性脊柱炎等相鉴别, 可为患者的及时治疗及疗效评价提供帮助。

### 参考文献

- [1] 刘会娜, 高菲菲, 卫淑芳, 等. 布鲁菌性脊柱炎影像诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2019, 53(1): 40-45.
- [2] 孙长青, 李天金, 马建青, 等. 布氏杆菌病性脊柱炎分型及其影像学表现分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(9): 124-126.

- [3] Meirelles-Bartoli R B, Mathias L A, Samartino L E. Brucellosis due to *Brucella suis* in a swine herd associated with a human clinical case in the State of Sao Paulo, Brazil [J]. *Trop Anim Health Prod*, 2012, 44 (7): 1575-1579.
- [4] 张耀, 张强, 赵昌松. 布式菌行脊柱炎临床治疗方法的研究进展 [J]. *中华医学杂志*, 2016, 96 (3): 237-240.
- [5] Franco M P, Mulder M, Gilman R H, et al. Human brucellosis [J]. *Lancet Infect Dis*, 2007, 7 (12): 775-786.
- [6] 张耀, 张强, 赵昌松, 等. 腰椎布氏菌性脊柱炎影像与病理观察 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25 (19): 1771-1776.
- [7] 张超, 路坦. 脊柱结核与脊柱炎的MRI影像鉴别价值研究 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2016, 14 (7): 115-117.
- [8] Li T, Liu T, Jiang Z, et al. Diagnosing pyogenic, brucella and tuberculous spondylitis using histopathology and MRJ: A retrospective study [J]. *Exp Ther Med*, 2016, 12 (4): 2069-2077.
- [9] Gao M, Sun J, Jiang Z, et al. Comparison of tuberculous and brucellar spondylitis on magnetic images [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2017, 42 (2): 113-121.
- [10] Erdem H, Elaldi N, Batirel A, et al. Comparison of brucellar and tuberculous spondylodiscitis patients: result of the multicenter "Backbone-1 study" [J]. *Spine J*, 2015, 15 (12): 2509-2517.
- [11] Koubaa M, Maaloul I, Marrakchi C, et al. Spinal brucellosis in South of Tunisia: review of 32 cases [J]. *Spine J*, 2014, 14 (8): 1538-1544.
- [12] Yang B, Hu H, Chen J, et al. The evaluation of the clinical, laboratory, and radiological findings of 16 cases of brucellar spondylitis [J]. *Biomed Res Int*, 2016 (1): 1-6.
- [13] 张宁, 曾宪军, 何来昌, 等. 脊柱感染的MRI表现及鉴别诊断研究现状 [J]. *磁共振成像*, 2019, 10 (3): 223-227.
- [14] 郑欢露, 郭辉, 陈鹰, 等. 多节段布鲁菌性与结核性脊柱炎MRI特征分析 [J]. *临床误诊误治*, 2019, 32 (6): 52-56.
- [15] 李小鹏, 马学晓, 岳斌, 等. 脊柱布氏杆菌病的诊断与治疗 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9 (2): 118-121.
- [16] Lee Y, Kim B J, Kim S H, et al. Comparative analysis of spontaneous infection spondylitis: pyogenic versus tuberculous [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2018, 61 (1): 81-88.

(收稿日期: 2020-08-02)