

# 布鲁杆菌病性脊柱炎的研究进展

李振豪<sup>1</sup>, 莫文斌<sup>2</sup>, 周广超<sup>1</sup>, 董娜<sup>1</sup>, 冯明明<sup>1</sup>

(1. 甘肃中医药大学, 甘肃 兰州 730000;

2. 甘肃中医药大学附属医院, 甘肃 兰州 730000)

**摘要** 布鲁杆菌病是由布鲁杆菌引起的人畜共患的系统性变态反应性传染病, 易侵袭骨与关节引起感染性病变, 其中病菌侵及人体脊柱引起的感染性病变称为布鲁杆菌病性脊柱炎 (brucellosis spondylitis, BS)。近年来, BS 的发病率逐年增高, 临床医生应提高对该病的认识和诊治能力。BS 临床表现复杂, 需要与腰椎间盘突出症、脊柱结核、化脓性脊柱炎、脊柱肿瘤相鉴别。结合患者的临床表现、影像学检查及实验室检查可以确诊。治疗以对细胞穿透力较强的抗菌药物联合应用为主, 对非手术治疗无效、椎体破坏灶较大、神经根受压较明显者应选择手术治疗。中医中药对于 BS 也有很好的疗效, 在临床中可单独使用或与抗菌药物联合应用。

**关键词** 布鲁杆菌病; 脊柱炎; 综述

布鲁杆菌病是由布鲁杆菌引起的人畜共患的系统性变态反应性传染病<sup>[1-2]</sup>, 易侵袭骨与关节引起感染性病变, 其中病菌侵及人体脊柱引起的感染性病变称为布鲁杆菌病性脊柱炎 (brucellosis spondylitis, BS)。BS 好发于腰椎, 其次为胸腰段<sup>[3-4]</sup>。BS 在临床较为少见, 且治疗较为复杂。近些年来, BS 的发病率逐年增高<sup>[5]</sup>, 占布鲁杆菌病总人数的 2% ~ 53%<sup>[6]</sup>。但很多临床医生对于该病认识有限, 为此本文对 BS 的研究进展进行了综述, 现总结报告如下。

## 1 布鲁杆菌的病原学特征及分型

布鲁杆菌对感染宿主有一定的选择性, 致病较重。在感染人和畜的寄生过程中, 毒力强的菌种能干扰毒力弱的菌种。布鲁杆菌属于胞内寄生菌, 是一种可在吞噬细胞内长期存活的无运动的革兰阴性球杆菌<sup>[7]</sup>。按照国际标准可分为 6 个种: *B. melitensis* (绵羊和山羊种)、*B. abortus* (牛种)、*B. suis* (猪种)、*B. ovis* (绵羊种)、*B. canis* (犬种) 和 *B. neotomae* (沙林鼠种), 其中前 4 种可直接感染人类, 而后 2 种则不会直接感染人类。近年来, Ross 等<sup>[8]</sup>在海洋动物体内还分离到了 *B. pinnipedialis* (海豹和海象种) 和 *B. ceti* (鲸鱼、海豚和鼠海豚种) 2 种新的布鲁杆菌。Scholz 等<sup>[9]</sup>在田鼠中分离到了 *B. microti* 种。Mcdonald 等<sup>[10]</sup>已证实海洋生物种布鲁杆菌也可以传染给人类。

## 2 布鲁杆菌病的流行病学特征及发病机制

### 2.1 布鲁杆菌病的流行病学特征 Atluri 等<sup>[11]</sup>认

为, 布鲁杆菌病在中东、西亚和南美洲最多, 亚洲也是该病的高发区。陈文婧等<sup>[12-14]</sup>认为, 内蒙古及西北牧区是我国布鲁杆菌病的高发区。王复昆等<sup>[15]</sup>的研究表明, 布鲁杆菌病在农村、牧区高发, 人群普遍易感, 男性多于女性, 以青中年为主, 与职业因素有关。布鲁杆菌病病畜, 特别是处于妊娠期的母畜传染性最强, 以消化道传播为主, 也可以经空气、交配等方式传播。Meltzer 等<sup>[16]</sup>研究发现, 人感染布鲁杆菌病还与输血、骨髓移植、母乳喂养及性行为有关。

**2.2 布鲁杆菌病的发病机制** 布鲁杆菌是一种胞内寄生菌, 其感染的靶细胞主要是巨噬细胞。布鲁杆菌经皮肤、黏膜进入人体, 随体内淋巴循环到达淋巴结, 被巨噬细胞吞噬。在巨噬细胞内, 不能被清除的细菌大量繁殖, 导致巨噬细胞破裂, 大量细菌进入血液和淋巴液形成菌血症<sup>[17]</sup>。Starr 等<sup>[18]</sup>认为, 布鲁杆菌随血液循环扩散至全身实质脏器和组织, 如脾脏、脑、心脏、骨, 引起相应组织细胞变形、坏死。王倩晖等<sup>[19]</sup>认为, 布鲁杆菌病作为一种变态反应性病变, 布鲁杆菌经皮肤黏膜侵入人体后, 大量生长繁殖后冲破淋巴结屏障进入血液循环, 在血液中继续生长、繁殖、死亡破裂、释放内毒素, 其免疫抑制作用还可使细菌增殖并扩散。Liang 等<sup>[20]</sup>认为, 机体内携带病菌的吞噬细胞或内皮细胞对机体组织的侵犯是布鲁杆菌病的发病机制之一。Tolomeo 等<sup>[21]</sup>提出, 已经感染布鲁杆菌的单核细胞或淋巴细胞能抵抗凋亡, 在一定程度上延长了感染细胞的存活时间, 从而增加了中枢神经系统的感染机会。

中医学中没有与布鲁杆菌病对应的疾病名称。该病发病急骤,病势严重,身热不扬,缠绵难愈,易于复发,有痛、重、肿等表现,与湿热戾毒的临床表现相符合,故可将其归于湿热邪毒。彭胜权<sup>[22]</sup>认为本病是由湿热病邪所致,初起湿遏卫气,后期深入营血,“病久入深,营卫之行涩”,进而成积证、痹证。杜雨茂等<sup>[23]</sup>认为,布鲁杆菌病的病因包括湿热戾毒、风寒邪气、瘀血。

### 3 BS 的诊断

**3.1 临床表现** BS 的临床表现复杂多样。反复发作、多汗、背痛是其主要的临床表现,部分患者会出现乏力、纳差、寒战,少数可出现头痛、恶心、呕吐、咳嗽、咳痰、胸闷、气短、肝脾肿大、睾丸肿痛、皮疹、抽搐、颈部淋巴结肿。布鲁杆菌感染的典型热型为间歇性高热,患者在高热时常无明显不适,体温下降后症状加重,这对诊断具有一定的意义。BS 慢性期患者大多数有乏力症状。BS 患者的神经症状通常在感染后 2~3 周开始出现。Erdem 等<sup>[24]</sup>将本病分为急性型、亚急性型和慢性型。廖雅丽等<sup>[25]</sup>从呼吸系统、消化系统、心血管系统、泌尿生殖系统、骨关节、脊椎、肝脾淋巴结、皮肤、感觉器官等多方面阐述了 BS 的临床表现。尹国云等<sup>[26]</sup>研究发现,部分布鲁杆菌病被误诊为上呼吸道感染、关节炎、腰椎间盘突出、睾丸炎、脊髓炎、肝炎、脑膜炎和血液系统疾病。Gul 等<sup>[27]</sup>认为,BS 患者脊柱局部疼痛最为常见,且出现较早,常表现为剧烈疼痛,活动后加重,合并发热时疼痛明显增强,神经损害症状的发生率约为 12%。

**3.2 实验室检查** BS 的实验室检查主要包括病原学和血清学检测。病原学检测方法主要有血液培养、骨髓培养、脑脊液培养及胸腹水培养等。Kaya 等<sup>[28]</sup>认为,病原学检测诊断 BS 的敏感性较低,而特异性较高。高明华等<sup>[29]</sup>根据前人的研究总结了 BS 的检查方法,包括试管凝集试验、虎红平板凝集试验、补体结合试验、抗人球蛋白试验、酶联免疫吸附试验等,其中试管凝集试验对 BS 的早期诊断、避免误诊有重要意义,是我国目前诊断 BS 的法定方法,但存在操作繁杂、费时等缺点。王复昆等<sup>[15]</sup>研究发现,如果患者肝功能异常,则试管凝集试验结果阳性滴度较高,这可能与诱导机体免疫反应强弱有关。

**3.3 影像学检查** 可用于 BS 诊断的影像学检查方法包括 X 线、CT、MRI。Tekin 等<sup>[30]</sup>发现,BS 早期在 X

线片上表现为少量骨质疏松灶,后期以椎体形成骨赘,呈鸟嘴状突出为特点。CT 较 X 线片可更早发现骨性结构改变,但对软组织的观察不及 MRI。Alshahed 等<sup>[31]</sup>认为,BS 多侵犯腰椎,颈椎及胸椎少见;相邻椎体受累最常见,单一椎体及“跳跃式”发病少见。Yang 等<sup>[32]</sup>研究发现,BS 早期病变以椎体炎性充血水肿为主。白玉贞等<sup>[33]</sup>研究发现,BS 病变椎体在 T1WI MRI 中信号减低,在 STIR 序列中信号增高,可以此诊断。Starakis 等<sup>[34]</sup>认为,BS 在 CT 上主要表现为椎体外形正常、骨质破坏伴锥状骨质增生,称为“花边椎”,这是 BS 的特征性表现之一,也是诊断该病的一个关键影像学表现。BS 在各方面均与脊柱结核有相似的表现,容易误诊,应该仔细区分<sup>[35]</sup>。李鸿江等<sup>[36]</sup>认为,BS 在 MRI 上有特征性表现,在诊治方面都有着重要的参考价值。Namiduru 等<sup>[37]</sup>的研究结果表明,BS 并发脓肿较少见。

**3.4 鉴别诊断** BS 在早期主要表现为腰背部疼痛,易被误诊为腰椎间盘突出症等,中晚期要注意与脊柱结核、化脓性脊柱炎、脊柱肿瘤相鉴别,通过临床表现结合实验室检查、影像学检查不难鉴别。对于 BS 与结核性脊柱炎的鉴别,Pourbagher 等<sup>[38]</sup>认为,多个椎体同时累及椎间隙且有后凸畸形者,应多考虑结核性脊柱炎。我们通过临床观察认为,BS 在持续发热、出汗等临床表现上较结核性脊柱炎更常见;结核性脊柱炎中后期一般不会有持续性发热、出汗等表现;影像学表现方面,结核性脊柱炎主要表现为骨质破坏,常有死骨形成,同时伴有脓肿形成,而 BS 主要以增生性改变为主,出现椎旁脓肿较少,且范围很小。

### 4 BS 的治疗

**4.1 非手术治疗** 目前,对于 BS 的治疗以非手术治疗为主,其中药物治疗是基础。治疗 BS 的药物主要包括四环素、利福平、强力霉素、链霉素等,但对于具体抗菌药物的选择,意见不一。药物治疗以“长期、足量、联合、多途径给药”为原则。1986 年 WHO 发布的人布鲁杆菌病治疗指南中,推荐的抗菌治疗方案为多西环素(每天 200 mg)和利福平(每天 600~900 mg)联用,疗程 6 周<sup>[39]</sup>。Magill 等<sup>[40]</sup>提出,用四环素和链霉素联合使用治疗 BS。Ulu-Kilic 等<sup>[41]</sup>对多西环素联合应用利福平、链霉素,多西环素联合利福平,多西环素联合链霉素,多西环素联合利福平、环丙沙星,多西环素联合利福平、庆大霉素共 5 种 BS 联合用药方

案进行了评估,结果显示 5 种药物组合在疗效上没有显著区别,说明 BS 的主要药物仍以多西环素和利福平为主。刘俊贤等<sup>[42]</sup>将不同药物配伍、不同疗程治疗 BS 的方案进行对比分析后认为,抗菌素应首选强力霉素。Alp 等<sup>[43]</sup>认为,强力霉素联合利福平、第三代头孢或链霉素、环丙沙星等治疗效果更好。因此,应用药物治疗 BS 时,针对不同阶段,在选择最主要的抗菌药物的同时,适当加减:初期以利福平、多西环素为主,同时辅以左氧氟沙星;中后期以利福平、多西环素、链霉素配合环丙沙星等治疗。

中医中药在治疗 BS 方面也有着很好的疗效。宫爱民等<sup>[44]</sup>依据中医辨证论治理论,将 BS 分为血瘀、气虚、阴虚、湿浊、湿热、阳虚 6 大类。罗晓东等<sup>[45]</sup>以西药联合身痛逐瘀汤加减治疗 67 例慢性布鲁杆菌病,疗效显著。彭胜权<sup>[22]</sup>根据辨证结果,提出对不同证型分别予以三仁汤加减、宣痹汤加减、玉女煎加减、生脉散合阿胶鸡子黄汤加减治疗,对中医治疗 BS 有很强的指导意义。巴德玛等<sup>[46]</sup>在原有抗生素、中药治疗的基础上配合中药熏蒸治疗骨关节型布鲁杆菌病,取得了很好的临床效果。张雪英等<sup>[47]</sup>通过穴位注射的方法,以黄芪注射液注射足三里、曲池、阿是穴治疗慢性布鲁杆菌病,取得了显著的疗效。现代药理研究表明,羌活、连翘、知母、黄芪、茯苓、丹参等中药对布鲁杆菌有很好的抑制作用,其中羌活所含的挥发油能抑制布鲁杆菌形成,丹参能增加网状内皮系统的吞噬作用,连翘、知母有广谱抗菌作用,黄芪、茯苓有增强人体细胞免疫及网状内皮系统的功效<sup>[48]</sup>。因此,临床治疗 BS 时,不应忽视中医中药的作用,而应将其与西药联合应用,以提高治疗效果和安全性。

**4.2 手术治疗** 手术治疗 BS 在临床上仍存在争议。手术治疗 BS 的目的在于清除局部病灶,对受压的脊髓和神经根进行减压,重建脊柱的稳定性。Guerado 等<sup>[49]</sup>认为,即使是严重感染的 BS 患者,脊柱仍能保持稳定。Ekici 等<sup>[50]</sup>认为,需要手术治疗的 BS 患者为 3% ~ 29%。Bouaziz 等<sup>[51]</sup>认为,对于经非手术治疗后腰背疼痛症状仍无法缓解、椎体破坏灶较大、神经根受压较明显的 BS 患者应采用手术治疗。杨卫良等<sup>[52]</sup>对 36 例 BS 患者行病灶清除、植骨、脊柱内固定术,术后 29 例患者临床症状完全消失、体力恢复。张国军等<sup>[53]</sup>对 15 例腰椎单节段 BS 患者实行前后路联合手术,术后随访观察 15.8 个月,所有患者全部治

愈。杨新明等<sup>[54]</sup>对 78 例 BS 患者采用一期病灶清除联合后路椎弓根内固定治疗,术后 12 个月改善率和痊愈率分别为 100% 和 91.03%。因此,我们认为,对于非手术治疗后腰背疼痛症状仍无法缓解、椎体破坏灶较大、神经根受压较明显的 BS 患者应采用手术治疗,具体的手术方式要结合患者的病情、经济承受能力、依存性等综合考虑。

## 5 小 结

综上所述,BS 临床表现复杂,需要与腰椎间盘突出症、脊柱结核、化脓性脊柱炎、脊柱肿瘤相鉴别。结合患者的临床表现、影像学检查及实验室检查可以确诊。治疗以对细胞穿透力较强的抗菌药物联合应用为主,对非手术治疗无效、椎体破坏灶较大、神经根受压较明显者应选择手术治疗。中医中药对于 BS 也有很好的疗效,在临床中可单独使用或与抗菌药物联合应用。

## 6 参考文献

- [1] 范少华,李绍波,阮玉山,等. 非牧区跳跃性布鲁氏菌性脊柱炎 1 例并文献复习[J]. 颈腰痛杂志, 2016, 37(2): 133 - 136.
- [2] 杨新明,张磊,刘肃,等. 脊柱疾病[M]. 北京:科学技术文献出版社, 2011: 271 - 275.
- [3] IS M, GEZEN F. Brucellar lumbar epidural abscess - Case report and review[J]. Neurosurg Q, 2006, 16(2): 100 - 103.
- [4] LEE HJ, HUR JW, LEE JW, et al. Brucellar spondylitis[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2008, 44(4): 277 - 279.
- [5] 阎晓霞,任之强,仝允辉,等. 布鲁氏菌性脊柱炎 3 例[J]. 中医正骨, 2015, 27(6): 64 - 66.
- [6] 胥少汀,葛宝丰,徐印坎. 实用骨科学[M]. 4 版. 北京:人民军医出版社, 2012: 2218 - 2222.
- [7] TAJDINI M, AKBARLOO S, HOSSEINI SM, et al. From a simple chronic headache to neurobrucellosis: a case report[J]. Med J Islam Repub Iran, 2014, 28: 12.
- [8] ROSS HM, JAHANS KL, MACMILLAN AP, et al. Brucella species infection in North Sea seal and cetacean populations[J]. Vet Rec, 1996, 138(26): 647 - 648.
- [9] SCHOLZ HC, HUBALEK Z, SEDLÁČEK I, et al. Brucella microti sp. nov., isolated from the common vole Microtus arvalis[J]. Int J Syst Evol Microbiol, 2008, 58(Pt 2): 375 - 382.
- [10] MCDONALD WL, JAMALUDIN R, MACKERETH G, et al. Characterization of a brucella sp. strain as a marine - mammal type despite isolation from a patient with spinal osteo-

- myelitis in New Zealand [J]. J Clin Microbiol, 2006, 44(12):4363–4370.
- [11] ATLURI VL, XAVIER MN, DE JONG MF, et al. Interactions of the human pathogenic *Brucella* species with their hosts[J]. Annu Rev Microbiol, 2011, 65:523–541.
- [12] 陈文婧, 崔步云, 张庆华, 等. 内蒙古自治区布氏菌病流行 50 年特征分析[J]. 中国地方病防治杂志, 2008, 23(1):56–58.
- [13] 赵贵民, 王洪梅, 何洪彬. 我国家畜布鲁氏菌病流行现状与诊断技术研究进展[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(16):33–39.
- [14] 赵屹钦, 常华, 严玉霖, 等. 布氏杆菌病研究进展[J]. 中兽医医药杂志, 2017, 36(4):86–88.
- [15] 王复昆, 李建伟. 布氏杆菌病 187 例流行病学调查及临床特点分析[J]. 中国医药科学, 2013, 39(15):67–68.
- [16] MELTZER E, SIDI Y, SMOLEN G, et al. Sexually transmitted brucellosis in humans [J]. Clin Infect Dis, 2010, 51(2):12–15.
- [17] HASHIMOTO D, MILLER J, MERAD M. Dendritic cell and macrophage heterogeneity in vivo [J]. Immunity, 2011, 35(3):323–335.
- [18] STARR T, CHILD R, WEHRLY TD, et al. Selective subversion of autophagy complexes facilitates completion of the *Brucella* intracellular cycle [J]. Cell Host Microbe, 2012, 11(1):33–45.
- [19] 王倩晖, 周莉, 王琰, 等. 布鲁杆菌病患者流行病学及免疫学特征分析[J]. 中国地方病防治杂志, 2017, 32(5):515–516.
- [20] LIANG W, LINDEMAN JH, MENKE AL, et al. Metabolically induced liver inflammation leads to NASH and differs from LPS – or IL – 1 $\beta$  – induced chronic inflammation[J]. Lab Invest, 2014, 94(5):491–502.
- [21] TOLOMEO M, DI CARLO P, ABBADESSA V, et al. Monocyte and lymphocyte apoptosis resistance in acute and chronic brucellosis and its possible implications in clinical management[J]. Clin Infect Dis, 2003, 36(12):1533–1538.
- [22] 彭胜权. 温病学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 487–490.
- [23] 杜雨茂, 胡德育, 董正华, 等. 中医辨证治疗慢性布鲁氏杆菌病 239 例疗效观察[J]. 陕西中医学院学报, 1987, 10(4):1–8.
- [24] ERDEM H, ULU – KILIC A, KILIC S, et al. Efficacy and tolerability of antibiotic combinations in neurobrucellosis: results of the Istanbul study [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2012, 56(3):1523–1528.
- [25] 廖雅丽, 张哲林, 任彩云, 等. 布氏杆菌病研究进展[J]. 内蒙古医科大学学报, 2015, 37(4):73–77.
- [26] 尹国云, 张永天, 郭建华. 布氏杆菌病 248 例误诊分析[J]. 疾病监测与控制, 2015, 9(10):731–732.
- [27] GUL HC, ERDEM H, BEK S. Overview of neurobrucellosis: a pooled analysis of 187 cases [J]. Int J Infect Dis, 2009, 13(6):339–343.
- [28] KAYA M, BEŞTAŞ R, CANGÜL MS, et al. Brucellosis Induced Ascites, Cholestasis and Elevated Serum CA 125 Level: Case Report [J]. Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences, 2012, 32(4):1187–1190.
- [29] 高明华, 张志琰, 李跃, 等. 布鲁氏菌病实验室诊断研究进展[J]. 中国人兽共患病学报, 2010, 26(1):81–83.
- [30] TEKIN R, CEVIK R, NAS K. Noncontiguous multiple – level brucellar spondylodiscitis with an epidural abscess [J]. Rev Soc Bras Med Trop, 2015, 48(5):638.
- [31] ALSHAHED MS, SHARIF HS, HADDAD MC, et al. Imaging features of musculoskeletal brucellosis [J]. Radiographics, 1994, 14(2):333–348.
- [32] YANG XM, SHI W, MENG XY, et al. The Assessment of the Clinical Effect of the Drug Compatibility and Course of Treatment to the Brucellar Spondylitis [J]. Surgical Science, 2013, 4(1):92–99.
- [33] 白玉贞, 韩晓东, 牛广明. 布氏杆菌性脊柱炎的 MRI 表现[J]. 临床放射学杂志, 2012, 31(1):96–100.
- [34] STARAKIS I, SOLOMOU K, KONSTANTINOOU D, et al. Brucellosis presenting as a spinal epidural abscess in a 41-year-old farmer: a case report [J]. Cases J, 2009, 2(2):7614.
- [35] BOZGEYIK Z, OZDEMIR H, DEMIRDAG K, et al. Clinical and MRI findings of brucellar spondylodiscitis [J]. Eur J Radiol, 2008, 67(1):153–158.
- [36] 李鸿江, 赵艳东, 刘贤伟, 等. 脊柱布氏杆菌感染的诊断与治疗进展[J]. 颈腰痛杂志, 2014, 35(2):142–145.
- [37] NAMIDURU M, KARAOGLAN I, GURSOY S, et al. Brucellosis of the spine: evaluation of the clinical, laboratory, and radiological findings of 14 patients [J]. Rheumatol Int, 2004, 24(3):125–129.
- [38] POURBAGHER A, POURBAGHER MA, SAVAS L, et al. Epidemiologic, clinical, and imaging findings in brucellosis patients with osteoarticular involvement [J]. AJR Am J Roentgenol, 2006, 187(4):873–880.
- [39] BUKHARIE HA. Clinical features, complications and treatment outcome of *Brucella* infection: ten years' experience in an endemic area [J]. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 2009, 8(4):303–310.

(上接第 54 页)

- [40] MAGILL GB, KILLOUGH JH. Oxytetracycline – streptomycin therapy in brucellosis due to *Brucella melitensis* [J]. *AMA Arch Intern Med*, 1953, 91(2): 204 – 211.
- [41] ULU – KILIC A, KARAKAS A, ERDEM H, et al. Update on treatment options for spinal brucellosis [J]. *Clin Microbiol Infect*, 2014, 20(2): 75 – 82.
- [42] 刘俊贤, 韩国毅, 杨力利, 等. 疗程与药物配伍对布氏菌病疗效的影响 [J]. *中国地方病防治杂志*, 2007, 22(3): 209 – 210.
- [43] ALP E, KOC RK, DURAK AC, et al. Doxycycline plus streptomycin versus ciprofloxacin plus rifampicin in spinal brucellosis [J]. *BMC Infect Dis*, 2006, 72(6): 2334 – 2336.
- [44] 宫爱民, 许朝霞, 燕海霞, 等. 布鲁氏杆菌病的临床中医证候特征分析 [J]. *中国热带医学*, 2011, 11(6): 678 – 680.
- [45] 罗晓东. 慢性布鲁氏菌病骨关节疼痛 67 例疗效观察 [J]. *医学动物防制*, 2014, 30(10): 1168 – 1169.
- [46] 巴德玛, 王秀玲, 卿燕, 等. 骨关节型布氏菌病的中药熏蒸 [J]. *中国地方病防治杂志*, 2008, 23(5): 389.
- [47] 张雪英, 张启亮. 慢性布鲁氏杆菌病的针灸治疗 [J]. *疾病预防控制中心通报*, 2011, 26(5): 94.
- [48] 甘肃农业大学兽医系传染病学教研组. 中药治疗布氏杆菌病的研究 I 142 种中药对三型布氏杆菌的体外抗菌作用 [J]. *甘肃农业大学学报*, 1961, 14(2): 37 – 41.
- [49] GUERADO E, CERVÁN AM. Surgical treatment of spondylodiscitis. An update [J]. *Int Orthop*, 2012, 36(2): 413 – 420.
- [50] EKICI MA, OZBEK Z, GÖKOĞLU A, et al. Surgical management of cervical spinal epidural abscess caused by *Brucella melitensis*: report of two cases and review of the literature [J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2012, 51(6): 383 – 387.
- [51] BOUAZIZ MC, BOUGAMRA I, KAFFEL D, et al. Noncontiguous multifocal spondylitis: an exceptional presentation of spinal brucellosis [J]. *Tunis Med*, 2010, 88(4): 280 – 284.
- [52] 杨卫良, 徐佳元. 36 例布鲁氏杆菌性脊柱炎的诊断及手术治疗 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2011, 19(17): 1438 – 1441.
- [53] 张国军, 颜国飞, 劳阿力, 等. 一期前后路联合手术治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎 [J]. *河北医学*, 2013, 19(4): 585 – 587.
- [54] 杨新明, 孟宪勇, 张瑛, 等. 手术治疗胸腰椎布鲁氏杆菌性脊柱炎 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(7): 600 – 606.

(收稿日期: 2017-10-23 本文编辑: 李晓乐)