

经皮椎间孔镜与后路手术治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎的疗效分析

王卫芳¹, 张玉坤^{2*}

¹新疆医科大学研究生学院, 新疆 乌鲁木齐

²新疆医科大学第六附属医院脊柱外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年11月2日; 录用日期: 2024年11月26日; 发布日期: 2024年12月4日

摘要

目的: 本研究旨在比较经皮椎间孔镜病灶清除术与后路病灶清除植骨融合内固定术治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎的临床疗效。方法: 回顾性分析2017年2月至2022年2月我院采用微创经皮椎间孔镜病灶清除术(以下简称孔镜组, 12例)和传统开放后路病灶清除植骨融合内固定术(以下简称后路组, 42例)的54例腰椎布氏杆菌性脊柱炎患者的临床资料, 对比两组的住院时间、手术时长、切口大小、术中出血量、术后下地时间、红细胞沉降率(ESR)、C反应蛋白(CRP)、视觉模拟评分(VAS)、Oswestry功能障碍指数(ODI)及术后并发症等情况。结果: 两组患者平均随访时间24个月(19~28个月), 症状均明显好转。孔镜组的切口长度、术中出血量和术后下地时间均较后路组显著缩短, 存在显著性差异($P < 0.05$)。组内比较: 同组不同时间(术前与术后3月、12月、24月)的ESR、CRP、VAS和ODI比较, 存在显著性差异($P < 0.05$)。组间比较: 非同组同一时间的ESR、CRP、VAS和ODI比较, 不存在显著性差异($P > 0.05$)。孔镜组术后未发生并发症, 而后路组中有2例患者出现贫血。结论: 孔镜组和后路组治疗腰椎布氏杆菌脊柱炎均获得满意效果, 但孔镜组具有切口小、出血少、术后下地早等微创手术优势, 因此经皮椎间孔镜手术是一种更好的治疗选择。

关键词

布氏杆菌性脊柱炎, 腰椎, 经皮椎间孔镜, 后入路, 疗效分析

Efficacy Analysis of Percutaneous Transforaminal Endoscopic Surgery and Posterior Surgery for the Treatment of Lumbar Brucella Spondylitis

Weifang Wang¹, Yukun Zhang^{2*}

*通讯作者。

文章引用: 王卫芳, 张玉坤. 经皮椎间孔镜与后路手术治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎的疗效分析[J]. 临床医学进展, 2024, 14(12): 130-136. DOI: 10.12677/acm.2024.14123057

¹Graduate School of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang²Department of Spinal Surgery, The Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi XinjiangReceived: Nov. 2nd, 2024; accepted: Nov. 26th, 2024; published: Dec. 4th, 2024

Abstract

Objective: This study aims to compare the clinical efficacy between percutaneous transforaminal endoscopic debridement and posterior debridement, bone graft fusion, and internal fixation in the treatment of lumbar brucella spondylitis. **Methods:** A retrospective study was conducted on the clinical data of 54 patients with lumbar brucella spondylitis from February 2017 to February 2022 in our hospital, who underwent minimally invasive percutaneous transforaminal endoscopic debridement (hereinafter referred to as the endoscopic group, 12 cases) and conventional open posterior debridement, bone graft fusion, and instrumentation (hereinafter referred to as the posterior group, 42 cases). The clinical and surgical outcomes were compared in terms of hospitalization stay, operative time, incision size, intraoperative blood loss, postoperative time to ground, erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP), visual analog scale (VAS), Oswestry disability index (ODI), and postoperative complications of the 2 groups of patients. **Results:** Both groups were followed up for an average of 24 months (19 to 28 months), and symptoms improved significantly. Compared to the posterior group, the endoscopic group demonstrated significantly shorter incision length, intraoperative blood loss, and postoperative ambulation time with significant differences ($P < 0.05$). **Intra group comparison:** There were significant differences ($P < 0.05$) in ESR, CRP, VAS, and ODI within the same group at different time points (preoperative and postoperative 3 months, 12 months, 24 months). **Inter group comparison:** There was no significant difference ($P > 0.05$) in ESR, CRP, VAS, and ODI between different groups at the same time. There were no postoperative complications in endoscopic group, whereas 2 patients in posterior group developed anemia. **Conclusions:** Both groups have achieved satisfactory results in the treatment of lumbar brucella spondylitis. However, the endoscopic group demonstrated advantages of minimally invasive surgery such as shorter incision length, less bleeding, and early postoperative descent. Consequently, percutaneous transforaminal endoscopic debridement represents a superior treatment option.

Keywords

Brucella Spondylitis, Lumbar, Percutaneous Transforaminal Endoscope, Posterior Approach, Efficacy Analysis

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Open Access

1. 引言

布氏杆菌病(Brucellosis, 简称布病), 是由布氏杆菌(*Brucella*)感染引起的一种系统性变态反应性的人畜共患病, 遍布世界上 170 多个国家, 每年新病例报告超过 50 万例, 因此给人类造成严重的健康负担, 给社会带来巨大的经济损失[1]-[4]。作为一种全身性疾病, 布病可影响多个器官系统, 其中肌肉骨骼系统是最常受累的系统之一, 尤其脊柱是最常感染布氏杆菌的部位[5]。布氏杆菌性脊柱炎(*Brucella Spondylitis*, BS)是布病的一种常见并发症, 绝大多数为单节段病变, 最常发生于腰椎, 其次为胸椎, 颈椎较罕见[6][7]。在中国, 腰椎布氏杆菌性脊柱炎(Lumbar *Brucella Spondylitis*, LBS)多发生在新疆、内蒙古等畜牧业发达的

西北、东北地区,引起发热、出汗、腰痛、脊柱活动受限、肝脾及淋巴结肿大等非特异性临床表现。临床上主要依据牛羊接触史、虎红平板凝集试验(RBPT)或血清凝集试验(SAT)、CT 或 MRI 等影像学检查辅助诊断。治疗以抗菌药物治疗为主,通常能取得良好疗效。但若经保守治疗无效,或较大脓肿形成,或神经、脊髓明显受压,或脊柱不稳定等情况出现时,应尽早联合外科手术治疗[8]。然而,LBS 的最佳手术方法仍然存在争议[9]。临床上最常采用传统后路开放手术,但随着内镜技术不断发展和微创理念逐步深入,经皮椎间孔镜微创手术能越发成熟地运用于临床。然而,直接比较两种手术方式治疗 LBS 的临床有效性的文献有限。因此本研究通过对比这两种手术治疗 LBS 的临床资料,经统计学分析综合评估其临床疗效。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

研究对象为我院 2017 年 2 月至 2022 年 2 月采用经皮椎间孔镜手术与后路开放手术治疗的 LBS 患者。纳入标准:① 诊断明确的 LBS 患者;② 病灶侵及单节段椎体;③ 疼痛症状明显,早期药物治疗无效;④ 椎旁及椎管脓肿明显,脊柱不稳定或神经功能障碍;⑤ 具有术前及术后至少 2 年的完整随访资料。排除标准:① 营养状况较差,不可耐受手术;② 累及多节段椎体;③ 合并心肺功能不全等手术禁忌症;④ 诊断不明或伴有其它脊柱疾病;⑤ 随访资料不完整或失访者。共收集 54 例患者(男 36 例,女 18 例),平均年龄 52.42 ± 9.45 岁,住院时间 19.94 ± 5.43 天。根据手术方式不同,分为孔镜组和后路组。孔镜组包括 12 例患者(男 9 例,女 3 例),采用经皮椎间孔镜病灶清除术;病变分布:L2-3 2 例,L3-4 4 例,L4-5 3 例,L5-S1 3 例。后路组包括 42 例患者(男 27 例,女 15 例),采用后路病灶清除植骨融合内固定术;病变分布:L1-2 3 例,L2-3 6 例,L3-4 11 例,L4-5 14 例,L5-S1 8 例。

2.2. 术前准备

所有患者术前均予以多西环素($100\text{ mg}/12\text{h}$) + 利福平($600\text{ mg}/\text{d}$)抗病菌药物治疗至少 2 周,使体温、ESR 及 CRP 显著下降,同时给予止痛、退热等对症处理,卧床休养,强化营养支持,改善低蛋白血症等。

2.3. 手术方法

所有手术均由同一组医师完成。孔镜组:患者取俯卧位,C 臂正位透视下确定病变椎间隙,侧位透视下确定关节突关节连线,做好标记。常规消毒铺巾,取病变椎体一侧旁开棘突中线 $7\sim 12\text{ cm}$ 为穿刺点,进行局部麻醉,穿刺针斜行穿刺至相应椎间隙中后 $1/3$ 处,给予透视确认位置理想。置入导丝,在穿刺点沿导丝行切口约 0.8 cm ,顺导丝先插入扩张管道后再放入工作通道,经透视确认位置满意。从工作通道插入椎间孔镜观察椎间隙病灶组织,进行彻底病灶清除,反复冲洗病变椎间隙后放置链霉素,视情况留置引流管,拔除工作通道,缝合切口,敷以无菌纱布。后路组:患者全身麻醉起效后,取俯卧位,常规消毒铺巾。取病变椎体棘突后正中切口,逐层切开,骨膜下剥离至相应椎体双侧关节突关节,于双侧椎弓根置入椎弓根螺钉,透视位置良好。接着在病变椎体侧边开窗,用刮勺及铰刀进行彻底病灶清除,直到有鲜血渗出,后用生理盐水、稀释碘伏液充分冲洗。然后将合适大小的表面涂裹链霉素的自体或异体髂骨放入椎间隙支撑植骨,探查示减压彻底后安置钛棒连接及螺帽固定,置管引流,逐层缝合。

2.4. 术后处理

所有患者术后常规应用抗生素 3 天,当引流量少于 $50\text{ ml}/\text{d}$ 时拔除引流管。卧床静养 2 周,视情况尽早于支具防护下进行床边活动,腰部支具固定 $2\sim 3$ 月。术后继续抗生素治疗,直至虎红平板凝集试验转

阴后再继续服药 2 周。因为抗布氏菌药物具有肝肾毒性, 因此用药期间需要动态监测肝肾功指标, 并行保肝治疗。

2.5. 疗效评价

嘱所有患者术后 3 月、12 月、24 月来院复查。观察两组患者的住院天数、手术时长、切口长度、术中失血量、术后下地时间及术后并发症, 随访术前及术后各时间点的 CRP、ESR、VAS 及 ODI 等指标。

2.6. 统计学分析

本研究所有统计分析均使用 SPSS 25.0 统计软件进行。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组内比较选用重复测量方差分析, 组间比较选用独立样本 t 检验; 计数资料以例数(%)表示, 比较选择卡方检验。P < 0.05 时认为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组患者手术情况、住院天数、术后下地时间及并发症比较

两组患者的年龄、性别, 以及术前的炎性指标、VAS 及 ODI 评分进行对比, 差异均无统计学意义(P > 0.05)(见表 1)。所有患者均顺利完成手术, 术后恢复情况可, 在住院期间和随访期间未观察到临床或放射学复发病例。孔镜组未发生并发症, 而后路组有 2 例患者出现贫血。

对比分析两组患者的住院天数、术时长短、切口大小、术中出血量及术后下地时间可知: 孔镜组相较于后路组, 住院天数、手术时间不一定缩短, 两组差异无统计学意义(P > 0.05); 而切口大小、术中出血量和术后下地时间则明显小于后路组, 差异具有统计学意义(P < 0.05)(见表 2)。

Table 1. Both groups of patients with clinical data

表 1. 两组患者的临床资料

一般资料	孔镜组(n = 15 例)	后路组(n = 42 例)
年龄(岁)	53.17 $\pm$ 9.17	52.21 $\pm$ 9.93*
男/女(例)	9/3	27/15*
ESR (mg/L)	41.92 $\pm$ 27.78	37.83 $\pm$ 29.05*
CRP (mm/h)	22.11 $\pm$ 14.13	33.36 $\pm$ 31.20*
VAS (分)	6.83 $\pm$ 1.11	6.86 $\pm$ 1.47*
ODI (%)	75.17 $\pm$ 4.33	76.07 $\pm$ 7.88*

*与孔镜组比较 P > 0.05。

Table 2. Comparison of two groups of surgical conditions, hospitalization days and ambulation time ($\bar{x} \pm s$)

表 2. 两组患者的手术情况、住院天数及下地时间的比较($\bar{x} \pm s$)

指标	孔镜组	后路组	t 值	P 值
住院天数(天)	17.92 $\pm$ 4.54	20.52 $\pm$ 5.57	-1.482	0.144
手术时间(分)	140.83 $\pm$ 52.48	168.57 $\pm$ 57.74	-1.495	0.141
切口长度(cm)	1.07 $\pm$ 0.43	8.76 $\pm$ 3.63	-13.416	0.000
术中出血量(ml)	68.33 $\pm$ 66.82	315.48 $\pm$ 199.54	-4.199	0.000
下地时间(天)	3.17 $\pm$ 1.19	5.26 $\pm$ 1.64	-4.116	0.000

3.2. 两组患者手术前后 ESR、CRP、VAS 及 ODI 指标

所有患者术后 3 月 ESR、CRP 基本都恢复正常范围, 症状明显好转, 生活质量显著提高。组内比较: 孔镜组 ESR、CRP、VAS 及 ODI 分别进行各时间点的比较, 均存在显著性差异($P < 0.05$); 后路组 ESR、CRP、VAS 及 ODI 分别进行各时间点的比较, 均存在显著性差异($P < 0.05$) (见表 3)。组间比较: 两组患者同一时间点的 ESR、CRP、VAS 及 ODI 进行比较, 均不存在显著性差异($P > 0.05$) (见表 4)。

Table 3. Comparison of ESR, CRP, VAS and ODI at different time points within the same group ($\bar{x} \pm s$)

表 3. 同组 ESR、CRP、VAS 及 ODI 不同时间点的比较($\bar{x} \pm s$)

分组	指标	术前	术后 3 月	术后 12 月	术后 24 月	F 值	P 值
孔镜组	ESR (mm/h)	41.92 $\pm$ 27.78	12.74 $\pm$ 6.13	9.21 $\pm$ 4.28	9.52 $\pm$ 4.42	14.927	0.001
	CRP (mg/L)	22.11 $\pm$ 14.13	7.17 $\pm$ 9.65	5.43 $\pm$ 2.39	5.27 $\pm$ 4.29	14.217	0.001
	VAS (分)	6.83 $\pm$ 1.11	1.92 $\pm$ 1.08	0.25 $\pm$ 0.65	0.17 $\pm$ 0.39	203.716	0.000
	ODI (%)	75.17 $\pm$ 4.33	23.53 $\pm$ 4.33	10.92 $\pm$ 2.76	5.30 $\pm$ 1.09	1194.824	0.000
后路组	ESR (mm/h)	37.83 $\pm$ 29.05	12.58 $\pm$ 7.19	8.17 $\pm$ 4.02	8.83 $\pm$ 4.19	32.882	0.000
	CRP (mg/L)	33.36 $\pm$ 31.20	7.42 $\pm$ 5.52	3.78 $\pm$ 1.85	5.39 $\pm$ 2.82	30.227	0.000
	VAS (分)	6.86 $\pm$ 1.47	2.12 $\pm$ 1.06	0.43 $\pm$ 0.74	0.24 $\pm$ 0.53	508.439	0.000
	ODI (%)	76.07 $\pm$ 7.88	24.44 $\pm$ 3.54	10.78 $\pm$ 2.12	4.87 $\pm$ 1.15	2837.891	0.000

两组同一指标分别进行各时间点的比较均 $P < 0.05$ 。

Table 4. Comparison of two groups of ESR, CRP, VAS and ODI at the same time point ($\bar{x} \pm s$)

表 4. 两组 ESR、CRP、VAS 及 ODI 同一时间点的比较($\bar{x} \pm s$)

时间	指标	孔镜组	后路组	t 值	P 值
术前	ESR (mm/h)	41.92 $\pm$ 27.77	37.83 $\pm$ 29.05	0.433	0.667
	CRP (mg/L)	22.11 $\pm$ 14.13	33.36 $\pm$ 31.20	-1.784	0.082
	VAS (分)	6.83 $\pm$ 1.11	6.86 $\pm$ 1.47	-0.052	0.959
	ODI (%)	75.17 $\pm$ 4.33	76.07 $\pm$ 1.88	-0.515	0.610
术后 3 月	ESR (mm/h)	12.58 $\pm$ 7.19	12.74 $\pm$ 6.13	-0.074	0.941
	CRP (mg/L)	7.42 $\pm$ 5.52	7.17 $\pm$ 9.65	-0.085	0.932
	VAS (分)	23.53 $\pm$ 4.34	24.44 $\pm$ 3.54	-0.742	0.462
	ODI (%)	1.92 $\pm$ 1.08	2.12 $\pm$ 1.06	-0.579	0.565
术后 12 月	ESR (mm/h)	8.17 $\pm$ 4.02	9.21 $\pm$ 4.28	-0.757	0.453
	CRP (mg/L)	3.78 $\pm$ 1.85	5.43 $\pm$ 2.39	-2.199	0.052
	VAS (分)	0.25 $\pm$ 0.62	0.43 $\pm$ 0.74	-0.764	0.449
	ODI (%)	10.92 $\pm$ 2.76	10.78 $\pm$ 2.13	0.182	0.856
术后 24 月	ESR (mm/h)	8.83 $\pm$ 4.19	9.52 $\pm$ 4.42	-0.482	0.632
	CRP (mg/L)	5.39 $\pm$ 2.82	5.27 $\pm$ 4.29	-0.095	0.925
	VAS (分)	0.17 $\pm$ 0.39	0.24 $\pm$ 0.53	-0.432	0.668
	ODI (%)	5.30 $\pm$ 1.09	4.87 $\pm$ 1.15	1.152	0.255

两组间同一时间各指标比较均 $P > 0.05$ 。

4. 讨论

4.1. 布氏杆菌性脊柱炎的现状

布病是布氏杆菌感染所致的一种全球性人畜共患性疾病, 尤其以发展中国家最为高发, 严重打击畜牧业的发展, 影响社会经济效益, 危害人类身体健康[9]-[13]。布氏杆菌性脊柱炎作为最常见的脊柱并发症之一, 最常累及腰椎, 近年来发病率逐年升高。我国作为世界上最大的发展中国家, 疫情甚不乐观。目前国内外布病的临床治疗仍以抗菌素为主[14] [15]。中国卫生部提出此病的抗菌原则是: 早期、联合、足量、足疗程用药, 惯用四环素类与利福霉素类药物。针对合并脊柱炎, 推荐使用: 多西环素合用利福平(或链霉素)再加三代头孢类[16]。抗菌治疗通常取得良好的治愈效果, 但对于正规保守治疗效果不佳或存在严重并发症的患者, 手术治疗是最后手段, 可充分清除病灶、恢复脊柱稳定性, 可快速减轻症状及缩短病程[8] [17]。

4.2. 腰椎布氏杆菌性脊柱炎手术方式的选择与比较

LBS 的最佳手术方式仍然是一个有争论的话题。目前临床上最常采用传统后路开放手术, 但是近年来随着研究人员对该病研究的深入, 越来越多地采用椎间孔镜技术。研究者认为, 在严格把控手术指征的情况下, 抗菌治疗无效、单纯椎间盘破坏或并发小脓肿者, 可优先选择经皮椎间孔镜微创治疗, 否则可选择传统后路直视手术。然而, 直接比较两种手术方式治疗效果的文献有限。赵昌松等[18][19]对采用经皮椎间孔镜手术治疗的 LBS 患者进行回顾性分析, 术后患者症状均好转无恶化, 多项指标得到显著改善, 提示微创手术是一种非常好的选择。经皮椎间孔镜微创手术治疗具有切口小、出血少及术后恢复快等优点, 但对器械设备把控严格, 且要求术者有丰富的理论储备及手术经验。而传统后路病灶清除植骨融合内固定术具有直视下手术、操作更方便和重建腰椎稳定性更好等优点, 但创伤大、失血量较多及术后恢复较慢等局限性。Chen 等[20]-[22]报告接受后路病灶清除、植骨融合、椎弓根钉内固定术治疗的腰椎布氏杆菌性脊柱炎患者在最终随访时均已治愈且无复发, VAS 评分和神经功能显著改善, 也是一种非常合适的手术方式。

在本研究中, 所有患者都符合手术干预指征, 并使用经皮椎间孔镜病灶清除术或后路病灶清除植骨融合内固定术进行治疗。采用多个参数评估手术有效性, 所有患者都表现出令人满意的临床结果。与后路组相比, 孔镜组在切口长度、术中失血量和下地时间表现出优势, 差别具有统计学意义($P < 0.05$), 而住院天数和手术时间上无显著性差异($P > 0.05$)。与术前的值相比, 术后两组的 ESR 和 CRP 水平、VAS 和 ODI 评分均显著改善($P < 0.05$); 而两组同一时间的值进行比较时则无显著性差异($P > 0.05$)。由此可知, 这两种手术方式在治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎方面均显示出疗效, 但经皮椎间孔镜病灶清除术具有突出优势。

5. 结论

如果严格掌握手术适应症, 两种手术方式都可用于治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎, 并且效果良好。然而, 相较于后路组, 孔镜组表现出显著优势, 例如手术切口更小、出血量更少及术后下地更早等微创特点, 可见经皮椎间孔镜病灶清除术是一种更好的治疗选择。略有不足的是本研究病例数较少, 评价指标较少, 且只纳入本院病例, 可能存在选择偏倚, 尚需大样本、多中心对照研究进一步验证。

参考文献

- [1] Liu, Z., Gao, L., Wang, M., Yuan, M. and Li, Z. (2024) Long Ignored but Making a Comeback: A Worldwide

- Epidemiological Evolution of Human Brucellosis. *Emerging Microbes & Infections*, **13**, Article 2290839. <https://doi.org/10.1080/22221751.2023.2290839>
- [2] Tu, L., Liu, X., Gu, W., Wang, Z., Zhang, E., Kahar, A., *et al.* (2018) Imaging-Assisted Diagnosis and Characteristics of Suspected Spinal Brucellosis: A Retrospective Study of 72 Cases. *Medical Science Monitor*, **24**, 2647-2654. <https://doi.org/10.12659/msm.909288>
- [3] 中国防痨协会骨关节结核专业分会, 中国华北骨结核联盟, 中国西部骨结核联盟. 布鲁氏菌性脊柱炎诊断及治疗专家共识[J]. 中国防痨杂志, 2022, 44(6): 531-538.
- [4] Shakir, R. (2021) Brucellosis. *Journal of the Neurological Sciences*, **420**, Article 117280. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2020.117280>
- [5] 白玉琦, 杨晓慧, 李辉映, 等. 布鲁氏菌性脊柱炎诊断与治疗研究进展[J]. 中华地方病学杂志, 2023, 42(9): 770-774.
- [6] 余慧平. 布氏杆菌性脊柱炎不同时期的临床特征分析[D]: [硕士学位论文]. 银川: 宁夏医科大学, 2019.
- [7] Liu, B., Zhang, Y., Yuan, Z. and Zhang, Q. (2024) Cervical Brucella Spondylitis: A Case Report on Diagnosis and Surgical Management. *Infection and Drug Resistance*, **17**, 3537-3545. <https://doi.org/10.2147/idr.s474589>
- [8] 沙西卡·那孜尔汗, 郭瑞, 张树文, 李坤, 孙治国, 王浩. 自锚式斜外侧腰椎椎间融合术与前路融合联合后路经皮椎弓根钉内固定术治疗布鲁氏菌性脊柱炎的短期疗效比较[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2023, 16(4): 355-360.
- [9] Jiang, D., Ma, L., Wang, X., Xu, Z., Sun, G., Jia, R., *et al.* (2023) Comparison of Two Surgical Interventions for Lumbar Brucella Spondylitis in Adults: A Retrospective Analysis. *Scientific Reports*, **13**, Article No. 16684. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43812-5>
- [10] Zhang, Z., Zhang, X., Chen, X., Cui, X., Cai, M., Yang, L., *et al.* (2022) Clinical Features of Human Brucellosis and Risk Factors for Focal Complications: A Retrospective Analysis in a Tertiary-Care Hospital in Beijing, China. *International Journal of General Medicine*, **15**, 7373-7382. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s380328>
- [11] Jiang, W., Chen, J., Li, Q., Jiang, L., Huang, Y., Lan, Y., *et al.* (2019) Epidemiological Characteristics, Clinical Manifestations and Laboratory Findings in 850 Patients with Brucellosis in Heilongjiang Province, China. *BMC Infectious Diseases*, **19**, Article No. 439. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4081-5>
- [12] Deng, Y., Liu, X., Duan, K. and Peng, Q. (2019) Research Progress on Brucellosis. *Current Medicinal Chemistry*, **26**, 5598-5608. <https://doi.org/10.2174/0929867325666180510125009>
- [13] 苏胜杰. 经椎间孔入路与前后联合入路病灶清除植骨内固定治疗腰椎布氏杆菌性脊柱炎的疗效对比[D]: [硕士学位论文]. 银川: 宁夏医科大学, 2018.
- [14] Zhang, Y., Zhao, C., Chen, J. and Zhang, Q. (2022) Beneficial Influence of Single-Stage Posterior Surgery for the Treatment of Lumbar Brucella Spondylitis Combined with Spondylolisthesis. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 19459. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24223-4>
- [15] Wang, X., Long, Y., Li, Y., Guo, Y., Mansuerjiang, M., Tian, Z., *et al.* (2023) Biportal Endoscopic Decompression, Debridement, and Interbody Fusion, Combined with Percutaneous Screw Fixation for Lumbar Brucellosis Spondylitis. *Frontiers in Surgery*, **9**, Article 1024510. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1024510>
- [16] 中华人民共和国卫生部. 布鲁氏菌病诊疗指南(试行) [J]. 传染病信息, 2012, 25(6): 323-324.
- [17] Zhang, H., Xie, S., Wang, Y., Zhao, X., Yi, J., Wang, Z., *et al.* (2021) A Case Report of Endocarditis and Spondylitis Caused by *Brucella melitensis* Biovar 3. *BMC Infectious Diseases*, **21**, Article No. 460. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06142-3>
- [18] 赵昌松, 张强, 赵汝岗, 张耀, 李鑫, 孙胜. 经椎间孔镜病灶清除术治疗早期腰椎布氏杆菌性脊柱炎的疗效分析[J]. 传染病信息, 2018, 31(1): 48-51.
- [19] 郑勇, 严峻, 林旭, 等. 椎间孔镜与单纯药物治疗布氏杆菌脊柱炎对照分析[J]. 兵团医学, 2022, 20(3): 12-14.
- [20] Chen, Y., Yang, J., Li, T., Liu, P., Liu, T., He, L., *et al.* (2017) One-Stage Surgical Management for Lumbar Brucella Spondylitis by Posterior Debridement, Autogenous Bone Graft and Instrumentation. *Spine*, **42**, E1112-E1118. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000002093>
- [21] Na, P., Mingzhi, Y., Yin, X. and Chen, Y. (2021) Surgical Management for Lumbar Brucella Spondylitis. *Medicine*, **100**, e26076. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000026076>
- [22] 张汉霖, 吴继德, 张潇, 等. 后路病灶清除椎间植骨、病椎间固定治疗腰椎布鲁氏菌性脊柱炎的疗效观察[J]. 宁夏医学杂志, 2023, 45(4): 305-309.