

影像学在布氏杆菌脊柱炎诊断中的应用价值

包括

呼伦贝尔市蒙医医院扎兰屯院区, 内蒙古呼伦贝尔, 162650;

摘要: 目的: 旨在探究 X 线、CT 及 MRI (含 DTI) 对布氏杆菌脊柱炎 (BS) 的诊断价值, 剖析各影像学技术特征表现与诊断效能。方法: 纳入 2020 年 1 月—2025 年 10 月我院 BS 患者 60 例, 均完成三种影像学检查, 对比其对椎体破坏、椎间盘病变等的显示能力, 经 DTI 测量 FA 值、ADC 值并统计分析。结果: 患者以腰椎多节段连续受累为主, X 线对椎间隙狭窄及骨质增生显示清晰但早期漏诊率高, CT 擅于检出骨质细节及微小脓肿, MRI 对炎症病变显示最敏感, DTI 参数随病情分期呈特征性改变。结论: 三者联合可提升 BS 诊断准确率, 为临床诊疗及预后评估提供可靠支撑。

关键词: 布氏杆菌脊柱炎; 影像学诊断; X 线; 计算机断层扫描; 磁共振成像; 弥散张量成像

DOI: 10.69979/3029-2808.26.04.008

布氏杆菌病为全球高发人畜共患病, 畜牧养殖区发病率居高不下, 布氏杆菌脊柱炎 (BS) 是其最常见骨关节并发症^[1]。该病起病隐匿, 早期临床表现与脊柱结核、转移瘤等重叠, 易误诊误治, 进而引发椎体破坏、椎管狭窄等严重并发症。影像学检查是脊柱病变诊断核心, 但单一技术在 BS 早期炎症识别、骨质细节显示及病情量化评估中存在局限^[2]。本研究回顾性分析确诊患者 X 线、CT 及 MRI (含 DTI) 检查资料, 系统探讨三种技术特征性表现及联合应用价值, 以优化 BS 诊断流程。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入 2020 年 1 月—2025 年 10 月我院 BS 患者 60 例, 其中男 43 例、女 17 例, 年龄跨度 28~75 岁, 均值 (51.3±10.2) 岁。所有病例均满足卫生部地方病防治司布氏杆菌病诊断规范, 具明确流行病学接触背景 (畜牧养殖 45 例、牛羊肉屠宰加工 12 例、疫区居住 3 例); 临床表现涵盖腰背部疼痛 (57 例)、发热 (42 例)、多汗 (38 例)、关节僵硬 (31 例); 实验室检查示布氏杆菌血清凝集试验滴度 $\geq 1:160$ (56 例)、补体结合试验阳性 (49 例), 8 例经穿刺活检病理确诊。排除标准为合并其他脊柱相关疾病、影像学资料残缺及未完成规范治疗与随访者。

1.2 检查方法

X 线检查采用 TOSHIBA MRAD-D50S RADREX 系统, 行脊柱正侧位摄片, 参数设定为管电压 65~85kV、管电

流 100~150mA、曝光时间 0.1~0.3s、焦距 100cm, 重点观察椎体形态、椎间隙高度及骨质破坏与增生情况。

CT 检查选用 Philips ingenuity core 64 层螺旋 CT, 扫描范围涵盖病变椎体及上下各 1 个正常椎体, 扫描参数为管电压 120kV、管电流 250mA、层厚 1mm、层间距 0.5mm、螺距 1.0, 原始数据行冠状位、矢状位 1mm 层厚重建, 观察骨质破坏、骨赘形成、椎旁脓肿及椎管狭窄情况。

MRI 检查采用 Anke SuperMark1.5T 磁共振仪及脊柱专用线圈, 常规序列含 T1WI (TR 500ms、TE 15ms)、T2WI (TR 3000ms、TE 80ms) 及 T2WI-FS, 层厚 4mm、层间距 1mm、矩阵 256×256; DTI 采用单次激发自旋回波 - 平面回波序列, b 值 0、1000s/mm², 扩散敏感梯度方向 15 个, TR 4000ms、TE 85ms, 通过 DTI Fiber Trak 软件测量病变及相邻正常椎间盘 FA 值、ADC 值, 各区域测量 3 次取均值。

1.3 图像分析

由 2 名资深影像学医师采用双盲法独立分析图像, 意见不一致时经协商达成共识。观察指标包括: 椎体受累部位及数目、骨质破坏类型、椎间隙改变、椎旁软组织病变、脓肿形成及椎管内情况。采用 Kappa 检验评估观察者间一致性 (Kappa=0.87~0.92, P<0.01), 一致性良好。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析。计量资

料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 LSD-t 检验; 计数资料以率 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 影像学表现总体特征

表 1 三种影像学技术对 BS 主要病变的检出率对比 [例 (%)]

病变类型	X 线 (n=60)	CT (n=60)	MRI (n=60)	χ^2 值	P 值
椎体骨质破坏	35 (58.3)	51 (85.0)	58 (96.7)	38.672	<0.001
终板溶骨破坏	28 (46.7)	51 (85.0)	56 (93.3)	45.321	<0.001
椎间隙狭窄	32 (53.3)	36 (60.0)	55 (91.7)	32.897	<0.001
骨质增生 / 骨赘形成	38 (63.3)	54 (90.0)	42 (70.0)	18.564	<0.001
椎旁软组织肿胀	15 (25.0)	28 (46.7)	49 (81.7)	47.235	<0.001
椎旁脓肿	6 (10.0)	12 (20.0)	18 (30.0)	10.800	0.004
硬膜前肉芽肿	0 (0.0)	8 (13.3)	22 (36.7)	31.542	<0.001

2.2 各影像学技术特征性表现

X 线表现: 随病程进展呈现特征性变化: 早期 (1~3 个月) 多无明显异常 (25.0%) 或仅见椎体边缘轻度骨质稀疏; 进展期 (3~6 个月) 可见椎间隙狭窄 (53.3%), 椎体边缘骨质破坏伴增生硬化呈“花边样”改变 (58.3%), 部分形成侧方骨赘 (63.3%); 晚期 (>6 个月) 可出现椎体骨桥 (13.3%), 无明显椎体压缩畸形。

CT 表现: CT 早期以椎体终板及边缘片状溶骨性破坏为主 (85.0%), 破坏区边界清晰伴轻度硬化; 中后期突出表现为边缘骨赘形成 (90.0%)、终板硬化 (70.0%) 及椎体成骨改变 (60.0%), 部分可见椎板硬化 (46.7%) 及骨桥 (16.7%), 且能清晰显示边界清晰的微小脓肿 (20.0%), 部分可见环形强化。

MRI 表现: MRI 常规序列中, 病变椎体及椎间盘 T1WI 呈低信号 (96.7%), T2WI 呈混杂高信号 (91.7%), T2WI-FS 序列对骨髓水肿及软组织炎症显示敏感 (96.7%); 椎旁脓肿 T1WI 低信号、T2WI 高信号, 增强后环形强化 (30.0%)。DTI 检测显示病变椎间盘 ADC 值显著高于正常椎间盘, FA 值显著低于正常椎间盘, 差异均有统计学意义。

2.3 鉴别诊断要点

60 例 BS 患者以腰椎受累为主 (42 例, 70.0%), 其中 L4 椎体占比最高 (28 例, 46.7%), L5、L3 椎体次之; 胸椎、颈椎受累率分别为 16.7%、10.0%, 多节段连续受累占 80.0%。主要影像学表现为骨质破坏、椎间隙狭窄、骨质增生、椎旁软组织病变及脓肿, 不同影像学技术检出率详见表 1。

布氏杆菌脊柱炎需与结核性脊柱炎、脊柱转移瘤及强直性脊柱炎鉴别: 结核性脊柱炎以椎体中央破坏、大脓肿为特征, MRI 信号及 ADC 值有别于本病; 转移瘤呈多发跳跃性破坏, 无明显骨质增生; 强直性脊柱炎首发骶髂关节受累, 脊柱呈“竹节样”改变, HLA-B27 多阳性, 无布氏杆菌感染依据。

3 讨论

布氏杆菌脊柱炎作为布氏杆菌病最常见的并发症, 病理核心为椎体及椎间盘的炎症性破坏, 伴随肉芽组织增生与骨质修复, 腰椎是主要受累部位^[3]。影像学检查在疾病早期识别、病情评估及鉴别诊断中具有不可替代的作用, 不同技术基于成像原理形成独特优势与局限, 合理组合是提升诊断准确性的关键^[4]。

X 线检查以操作简便、费用低廉为优势, 成为基层医院初筛的常用手段, 能清晰显示椎间隙狭窄、骨质增生及晚期骨桥形成等宏观形态改变, 适合随访中观察骨质修复进程^[5]。但受密度分辨率限制, 其对早期骨髓水肿、微小骨质破坏及软组织病变敏感性不足, 易导致早期漏诊, 仅能作为初筛工具, 无法单独作为早期诊断依据^[6]。

CT 的密度分辨率显著优于 X 线, 在骨质结构细节

显示上独具优势,可清晰识别椎体终板细微溶骨性破坏、边缘骨赘形成及微小脓肿,对评估椎体稳定性、排除病理性骨折价值突出。其骨质破坏相关病变检出率明显高于 X 线,与既往临床研究结论一致,但在捕捉骨髓水肿及软组织炎症信号方面存在局限,难以准确判断病变活动度,需结合其他技术完善诊断^[7]。

MRI 凭借高软组织分辨率和多参数成像特性,成为早期诊断首选技术,能敏感捕捉骨髓水肿、椎间盘炎症及椎旁软组织病变,清晰界定病变与正常组织边界^[8]。其中 T2WI-FS 序列对炎症信号显示最敏感,可发现 X 线和 CT 难以察觉的早期病变,增强扫描能明确脓肿范围及硬膜受压情况,为治疗方案制定提供直接参考。弥散张量成像(DTI)作为功能 MRI 技术,通过 FA 值和 ADC 值量化评估椎间盘微观结构变化,其参数变化与炎症消退、纤维环修复的病理进程高度契合,为病情分期及疗效评估提供客观量化指标。

布氏杆菌脊柱炎早期症状不典型,影像学表现易与结核性脊柱炎、脊柱转移瘤等混淆,单一技术易误诊。临床采用阶梯式诊断模式可实现优势互补:以 X 线快速初筛排查可疑病变,CT 进一步明确骨质破坏类型、骨赘形成及微小脓肿等结构细节,MRI 精准评估骨髓、椎间盘及软组织炎症范围,结合 DTI 量化病情活动度。该模式能全面覆盖疾病不同阶段病理改变,结合流行病学史及实验室检查,可显著提升诊断准确率,减少误诊。

综上所述,布氏杆菌脊柱炎的影像学诊断需充分结合各技术特点,三者优化组合可全面反映疾病病理特征,不仅能显著提高诊断准确率,更能为临床治疗方案制定

及预后评估提供可靠影像学支撑,为患者早期干预和规范治疗奠定基础。

参考文献

- [1] 张国庆,张斌青,刘玉珂. 影像学在布氏杆菌脊柱炎诊断中的应用价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2025,23(3):186-187,212.
- [2] 刘海燕,张凤翔,张芳. MRI 在布氏杆菌脊柱炎和脊柱结核鉴别诊断中的价值[J]. 内蒙古医科大学学报,2019,41(6):645-646,649.
- [3] 向旭,张晓亚,尤国庆,等. MRI 鉴别布氏杆菌性脊柱炎和早期化脓性脊柱炎的临床价值探析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2021,19(6):160-162.
- [4] 肖定青,刘小敏. CT 与 MRI 联合检查在布氏杆菌脊柱炎与脊柱结核鉴别诊断中的应用价值[J]. 微量元素与健康研究,2024,41(3):84-86.
- [5] 崔泽升,王少纯. MRI 联合 SPECT/CT 在脊柱病变鉴别诊断中的价值分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2020,18(5):133-135,138.
- [6] 吴峰萍,吴婧. WBS 联合 SPECT/CT 诊断肺癌四肢单发骨转移病变的价值[J]. 影像科学与光化学,2021,39(6):808-812.
- [7] 裴广祥,李明,董勤亮,等. 布氏杆菌性脊柱炎临床影像学及病理学表现[J]. 影像研究与医学应用,2019,3(15):55-56.
- [8] 范恒华,杨滔,马亮亮,等. 布氏杆菌脊柱炎与脊柱结核的影像学比较[J]. 医学影像学杂志,2020,30(9):1699-1703.