

多层螺旋 CT 联合动态对比增强磁共振成像 在脊柱结核患者诊断中的价值

曾会龙, 谢懿, 肖凯敏, 王晓飞

(吉水县人民医院骨科, 江西 吉水 331699)

摘要:目的 探究多层螺旋 CT(MSCT)联合动态对比增强磁共振成像(DCE-MRI)在脊柱结核患者诊断中的价值。方法 选取2020年1月-2022年3月吉安市吉水县人民医院收治的74例疑似脊柱结核患者为研究对象,按照随机数字表法分为对照组(37例)与观察组(37例)。对照组行MSCT检查,观察组应用MSCT联合DCE-MRI检查,比较两种检测方案的敏感度、特异度、准确度,分析其与病理诊断结果的一致性及其病理特征的检出率。结果 MSCT联合DCE-MRI诊断脊柱结核的敏感度、特异度、准确度高于MSCT检测($P<0.05$);MSCT诊断与病理学诊断具有中等一致性($\kappa=0.520$),MSCT联合DCE-MRI诊断与病理学诊断具有较好一致性($\kappa=0.904$);观察组椎体破坏、椎间隙改变、椎间盘改变、椎旁脓肿、骨质破坏、硬膜囊受压特征的检出率高于对照组($P<0.05$),但两组死骨形成、软组织钙化的检出率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 MSCT联合DCE-MRI对脊柱结核具有较高诊断价值,其敏感度、特异度、准确度均较为理想,与病理结果具有较好一致性,可有效检出脊柱结核患者的病理特征。

关键词: 脊柱结核; 多层螺旋 CT; 动态对比增强磁共振成像; 敏感度; 准确度

中图分类号: R445.2; R529.2; R816

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2023.13.023

文章编号: 1006-1959(2023)13-0115-04

Value of Multi-slice Spiral CT Combined with Dynamic Contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Spinal Tuberculosis Patients

ZENG Hui-long, XIE Yi, XIAO Kai-min, WANG Xiao-fei

(Department of Orthopaedics, Jishui County People's Hospital, Jishui 331699, Jiangxi, China)

Abstract: **Objective** To explore the value of multi-slice spiral CT (MSCT) combined with dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in the diagnosis of spinal tuberculosis. **Methods** A total of 74 patients with suspected spinal tuberculosis admitted to Jishui County People's Hospital of Ji'an City from January 2020 to March 2022 were selected as the research objects, and they were divided into control group (37 patients) and observation group (37 patients) according to random number table method. The control group was examined by MSCT, and the observation group was examined by MSCT combined with DCE-MRI. The sensitivity, specificity and accuracy of the two detection schemes were compared, and the consistency with pathological diagnosis results and the detection rate of pathological features of the two groups were analyzed. **Results** The sensitivity, specificity and accuracy of MSCT combined with DCE-MRI in the diagnosis of spinal tuberculosis were higher than those of MSCT ($P<0.05$). MSCT diagnosis and pathological diagnosis had moderate consistency ($\kappa=0.520$), and MSCT combined with DCE-MRI diagnosis and pathological diagnosis had good consistency ($\kappa=0.904$). The detection rates of vertebral body destruction, intervertebral space change, intervertebral disc change, paravertebral abscess, bone destruction and dural sac compression in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$), but there was no significant difference in the detection rates of sequestrum formation and soft tissue calcification between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** MSCT combined with DCE-MRI has high diagnostic value for spinal tuberculosis. Its sensitivity, specificity and accuracy are ideal. It has good consistency with pathological results and can effectively detect the pathological features of patients with spinal tuberculosis.

Key words: Spinal tuberculosis; Multi-slice spiral CT; Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging; Sensitivity; Accuracy

脊柱结核(spinal tuberculosis)为临床常见骨关节结核,通常继发于肺结核、消化道结核、淋巴结结核等疾病后,多伴有脊柱骨塌陷、脓液等病理表现,若未及时治疗,可导致椎体严重破坏,甚至累及脊

髓,引发瘫痪等不良结局^[1,2]。该病早期症状多不典型,诊断困难,现以多层螺旋CT(multislice helical CT, MSCT)与动态对比增强磁共振成像(dynamic contrast-enhanced MRI, DCE-MRI)等影像学检查为主要筛查手段^[3]。MSCT为现代化高清影像学检测技术,其分辨率高、扫描速度快,可依据扫描结果建立清晰、直观的多方位成像,对多种疾病均具有积极检出作用,但在脊柱结核诊断中,单一MSCT检查往往无法有效发现全部病灶,需联合其他检测技术,以保

基金项目:江西省吉安市科技计划项目(编号:20222-027002)

作者简介:曾会龙(1974.12-),男,江西吉安人,本科,副主任医师,主要从事腰腿痛及骨科疾病的诊治工作

证诊断准确性^[4,5]。DCE-MRI 是评价结核病灶、软组织侵犯及神经压迫情况的最有效手段,可通过多序列及三维切面显示脊柱结核的整体病变变化,对脊柱结核早期病变具有良好诊断作用,将其与 MSCT 联合应用于脊柱结核诊断中,有助于整体诊断效能的进一步提升^[6,7]。现阶段,临床关于 MSCT 联合 DCE-MRI 诊断脊柱结核的应用报道不多。本研究结合 2020 年 1 月-2022 年 3 月吉水县人民医院收治的 74 例疑似脊柱结核患者资料,观察 MSCT 联合 DCE-MRI 在脊柱结核患者诊断中的价值,以探究其可行性,现分析如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 1 月-2022 年 3 月吉水县人民医院收治的 74 例疑似脊柱结核患者为研究对象,按照随机数字表法分为对照组(37 例)与观察组(37 例)。对照组男 22 例,女 15 例;年龄 32~69 岁,平均年龄(53.85±6.22)岁。观察组男 23 例,女 14 例;年龄 31~72 岁,平均年龄(53.79±6.30)岁。所有受检者均知情且自愿参加,积极配合本次研究。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:①均存在脊柱活动受限、局部脊柱疼痛、消瘦、乏力等典型症状表现,经临床初步诊断为疑似脊柱结核,后续接受手术病理学检查验证;②对比剂不过敏;③近期末接受抗结核治疗。排除标准:①存在脊椎外伤或手术史者;②肝肾功能及心功能异常者;③妊娠期或哺乳期患者;④合并其他结核及恶性肿瘤疾病者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 行 MSCT 检查,指导患者取仰卧位,采用 64 层螺旋 CT 机(西门子 Emotion 型)进行扫描,头先进,扫描参数:管电流 200 mA,管电压 130 kV,层厚 0.75 mm,层间距 1.25 mm,扫描范围:病椎体及上下相邻椎体。随后将所采集数据上传至专业数据网站,通过三维重建技术实施影像重建,利用软组织窗与骨窗观察患者的临床扫描图。

1.3.2 观察组 行 MSCT 联合 DCE-MRI 检查,MSCT 同上,DCE-MRI:指导患者取仰卧位,使用磁共振成像仪(西门子 MAG-NETOM Skyra 型)进行检查,取全脊柱相控阵表面线圈完成常规 MRI 检查,包括矢状面、轴面。其中,矢状面采用快速恢复快速自旋回波(FRFSE) T_2 WI 序列(参数:TR:3942 ms,TE:22 ms,ETL:17)、快速自旋回波(FSE) T_1 WI 序列(参数:TR:608 ms,TE:8 ms,ETL:5);轴面采用 FSE

T_2 WI 序列(参数:TR:4830 ms,TE:129 ms,ETL:21,层厚 3.5 mm,层间距 0.5 mm,FOV 20 mm×20 mm)。随后进行 DCE-MRI 扫描,选择三维容积内插快速扰相(LAVA)梯度回波序列,先行多反转角扫描(5°、8°、10°、15°),参数:TR 3.0 ms,TE 1.3 ms,层厚 5.0 mm,FOV 380 mm×380 mm,矩阵 256×170,每个序列均扫描 1 个时相。完成后进行动态增强扫描,参数:TR 3.0 ms,TE 1.3 ms,反转角 15°,层厚 5.0 mm,FOV 380 mm×380 mm,矩阵 256×170。随后以钆喷酸葡胺注射液(Bayer Schering Pharma AG,国药准字 J20080065)为对比剂,经肘静脉注入受检者体内(剂量 0.1 mmol/kg、速度 2.5 ml/s),完毕后追加 15~20 ml 等渗生理盐水以相同流速冲洗连接管,与此同时,启动 LAVA 序列开始动态增强连续扫描,共 38 期,8 s/期,间隔 2 s。最后将所得图像上传至专业软件进行处理,勾画椎体病变区域(ROI)。

1.4 观察指标 ①以术后病理诊断结果为金标准,比较两组检测方式针对脊柱结核的敏感度、特异度、准确度,敏感度=真阳性/(真阳性+假阴性)×100%,特异度=真阴性/(真阴性+假阳性)×100%,准确度=(真阳性+真阴性)/总例数×100%;②应用 kappa 检验分析,比较两组检测结果与病理诊断结果的一致性,kappa 值≤0.4 表明一致性较差,0.4<kappa 值<0.75 说明一致性中等,kappa 值≥0.75 认为一致性较好;③比较两组脊柱结核病理特征的检出率,包括椎体破坏、死骨形成、椎间隙改变、椎间盘改变、椎旁脓肿、软组织钙化、骨质破坏、硬膜囊受压等。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 21.0 软件进行数据处理,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行 t 检验,计数资料以[n(%)]表示,组间比较行 χ^2 检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MSCT 与 MSCT 联合 DCE-MRI 诊断脊柱结核的敏感度、特异度、准确度比较 MSCT 联合 DCE-MRI 诊断脊柱结核的敏感度、特异度、准确度高于 MSCT 检测,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1、表 2。

2.2 MSCT、MSCT 联合 DCE-MRI 与病理学诊断的一致性分析 MSCT 诊断与病理学诊断具有中等一致性($\kappa=0.520$),MSCT 联合 DCE-MRI 诊断与病理学诊断具有较好一致性($\kappa=0.904$)。

2.3 两组脊椎结核病理特征的检出率比较 观察组椎体破坏、椎间隙改变、椎间盘改变、椎旁脓肿、骨质

破坏、硬膜囊受压特征的检出率高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),但两组死骨形成、软组织钙化的检出率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 1 MSCT 及 MSCT 联合 DCE-MRI 与病理诊断结果的比较(n)

病理诊断	合计	MSCT		MSCT 联合 DCE-MRI	
		阳性	阴性	阳性	阴性
脊柱结核	52	41	11	50	2
非脊柱结核	22	5	17	1	21
合计	74	46	28	51	23

表 2 MSCT 与 MSCT 联合 DCE-MRI 诊断脊柱结核的敏感度、特异度、准确度比较(%)

诊断方式	敏感度	特异度	准确度
MSCT	78.85	77.27	78.38
MSCT 联合 DCE-MRI	96.15	95.45	95.95
χ^2	5.004	4.275	4.386
P	0.007	0.009	0.012

表 3 两组脊椎结核病理特征的检出率比较[n(%)]

病理特征	对照组(n=37)	观察组(n=37)	χ^2	P
椎体破坏	33(89.19)	37(100.00)	4.229	0.040
死骨形成	32(86.49)	35(94.59)	1.420	0.233
椎间隙改变	24(64.86)	32(86.49)	4.698	0.030
椎间盘改变	22(59.46)	31(83.78)	5.385	0.020
椎旁脓肿	22(59.46)	30(81.08)	4.140	0.042
软组织钙化	31(83.78)	33(89.19)	0.463	0.496
骨质破坏	27(72.97)	34(91.89)	4.573	0.032
硬膜囊受压	19(51.35)	28(75.68)	4.723	0.030

3 讨论

脊柱结核为脊柱常见病变,由结核杆菌随血运播散侵入脊柱所致,其起病隐匿、潜伏期长,存在较高的漏诊、误诊概率,为该病早期治疗带来了较大困难,不利于患者预后康复^[8]。据研究指出^[9],脊柱结核的影像学表现与其病理改变存在密切相关。基于此,当前该病诊断多依赖于影像学检查,现以 MSCT 与 DCE-MRI 最为常见,二者均有助于病变的定性诊断,检测作用显著^[10]。其中,MSCT 成像的密度分辨率普遍较高,可清晰显示椎体及附件的骨质破坏情况,同时呈现椎管受累及脓肿形态等信息,对脊柱结核具有积极诊断作用^[11,12]。但早期脊柱结核对椎间隙影响较小,单一 MSCT 检测往往难以检出软组织的微小变化,诊断价值有限^[13]。DCE-MRI 是基于组织微血管系统开展的成像技术,可清晰显示脊柱结核

的整体病变情况,包括椎体移位、变形、成角及椎旁脓肿等,以此反映脊髓与硬膜囊的压迫情况,为临床诊断提供更多信息^[14,15]。在脊柱结核诊断中,DCE-MRI 可借助椎体、椎间盘、椎旁脓肿信号及增强扫描的强化信号,反映脊柱椎体微观结构的改变情况,可弥补 MSCT 短板,对早期 MSCT 诊断困难病例具有积极鉴别诊断价值^[16]。

本研究结果显示,MSCT 联合 DCE-MRI 诊断脊柱结核的敏感度、特异度、准确度高于 MSCT 检测($P<0.05$),提示 MSCT 联合 DCE-MRI 检测对脊柱结核的诊断效能高于单一 MSCT 检测。分析认为,MSCT 可通过容积扫描,实现多平面重建,直观呈现骨质破坏及椎体压缩等异常情况,但病变早期诊断作用不足^[17];而 DCE-MRI 对组织水分子变化及蛋白质含量较为敏感,在脓肿等软组织病变具有较好检

出作用,可显示脊柱结核的早期病灶情况^[18],二者联合应用,可发挥优势互补作用,促进诊断效能提升。此外,MSCT诊断与病理学诊断具有中等一致性($\kappa=0.520$),MSCT联合DCE-MRI诊断与病理学诊断具有较好一致性($\kappa=0.904$),表明联合诊断与病理学诊断的一致性明显优于单一MSCT诊断,这与其诊断准确性的提高存在直接关联。在病理特征的检出中,观察椎体破坏、椎间隙改变、椎间盘改变、椎旁脓肿、骨质破坏、硬膜囊受压特征的检出率高于对照组($P<0.05$),但两组死骨形成、软组织钙化的检出率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示联合检测对椎体破坏、椎间隙改变、椎间盘改变、椎旁脓肿、骨质破坏、硬膜囊受压等特征的检出具有明显优势。究其原因,MSCT可显示不规则溶骨性病变、硬化等细节,但其对软组织病变及神经结构变化的检测作用不及MSCT,其椎管内受累情况、脓肿程度及范围显示效果欠佳,无法有效检出硬膜囊受压、椎旁脓肿等征象^[19]。而DCE-MRI在软组织检测中具有明显优势,当椎体充血、肿胀时,其 T_1WI 呈低信号, T_2WI 呈高信号,有助于病变组织与正常组织的准确鉴别,且增强扫描下,其病灶明显强化,可有效显示脊柱结核患者的病理变化^[20],二者联合应用可进一步提高病理特征的检出效果。与此同时,MSCT对死骨与钙化的显示效果优于DCE-MRI,因此,在死骨形成、椎旁脓肿特征的检出中,MSCT与联合方案的检出作用相当。

综上所述,MSCT联合DCE-MRI对脊柱结核具有较高诊断价值,其敏感度、特异度、准确度均较为理想,与病理结果具有较好一致性,可有效检出脊柱结核患者的病理特征,可为该病诊断提供可靠参考依据。

参考文献:

- [1]韩波波,姚超.160例脊柱结核患者临床特征分析[J].安徽医学,2021,42(12):1407-1410.
- [2]孙文国,王迎春,常莉娜,等.脊柱结核影像学特点临床分析[J].临床误诊误治,2017,30(9):70-72.
- [3]Sahli H,Bachali A,Tekaya R,et al.AB0907 Contribution of imaging in the diagnosis of infectious spondylodiscitis[J].Annals of the Rheumatic Diseases,2017,76(2):1373.
- [4]李茂胜,谢微波.多层螺旋CT和MRI诊断脊柱结核患者的价值比较[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(8):146-149.
- [5]裴思佳,余永胜.脊柱结核磁共振成像150例的特征分析[J].中国医刊,2020,55(9):962-965.
- [6]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.
- [7]王立强,靳颖,刘树芳,等.早期和非典型脊柱结核中MRI的诊断分析[J].河北医科大学学报,2020,41(9):1047-1049,1069.
- [8]徐帅,欧云生,杜兴,等.SPECT/CT和MRI对脊柱肿瘤与脊柱结核的鉴别诊断价值[J].解放军医学杂志,2018,43(11):933-938.
- [9]周平,程丰飞.MRI联合多层螺旋CT在脊柱转移瘤患者中的辅助诊断价值及与肿瘤标志物的相关性研究[J].医学影像学杂志,2021,31(7):1228-1231,1246.
- [10]张振显,宋鹏.脊柱结核与脊柱转移瘤的磁共振弥散加权成像影像学特征分析[J].中国医学物理学杂志,2018,35(6):676-679.
- [11]Qiao P,Zhao P,Gao Y,et al.Differential study of DCE-MRI parameters in spinal metastatic tumors, brucellar spondylitis and spinal tuberculosis[J].Cancer Research in China,2018,30(4):425-431.
- [12]张斌.MR和MSCT诊断脊柱结核临床价值分析[J].医学影像学杂志,2018,28(12):2133-2135.
- [13]张益兰,许凤,温竞.MRI技术在脊柱转移瘤诊断中的应用[J].基因组学与应用生物学,2018,37(11):5063-5068.
- [14]陆通,何花,张琴,等.脊柱结核磁共振成像增强扫描的意义[J].磁共振成像,2017,8(6):436-440.
- [15]赵鹏飞,高阳,乔鹏飞,等.动态对比增强MRI定量分析在布氏杆菌性脊柱炎、脊柱结核和脊柱转移瘤鉴别诊断中的价值[J].中华放射学杂志,2017,51(3):197-201.
- [16]崔国庆,张斌,郎晓燕,等.磁共振成像诊断脊柱结核的临床价值分析[J].重庆理工大学学报(自然科学),2018,32(8):151-155.
- [17]陈洁,张浩,唐志麒.MRI联合CT在脊柱结核诊断与病情评估中的应用价值[J].实用临床医药杂志,2018,22(11):104-105,108.
- [18]范小涛,蒋康平,彭建波.MSCT与MRI在脊柱结核病灶诊断中的应用价值[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(5):515-517.
- [19]裴龙祥,袁秀娟,田孝彬,等.X线和多层CT及MRI对胸腰椎结核感染的诊断效果研究[J].中华医院感染学杂志,2018,28(6):883-886.
- [20]李艳明,张郡,赵国华,等.脊柱结核病灶MSCT、MRI表现及其诊断价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(8):156-158.

收稿日期:2022-08-18;修回日期:2022-08-29

编辑/肖婷婷