

# MSCT 对脊柱结核与化脓性脊柱炎的鉴别诊断价值研究

杨雨嫣 刘丽 沈可可 姜文倩 张杰<sup>(通讯作者)</sup>

湖南省长沙市望城区金山桥街道雷锋大道长沙医学院 湖南 长沙 410219

**【摘要】**目的：探究 MSCT（多层螺旋 CT）在脊柱结核（spinal tuberculosis,STB）和化脓性脊柱炎（pyogenic spondylitis,PS）鉴别诊断中的临床应用价值。[方法]回顾性分析经病理或临床随访确诊的 6 例脊柱结核与 6 例化脓性脊柱炎患者的临床及 MSCT 影像资料。重点对比分析两组病例在 MSCT 影像上的椎体骨质破坏形态、椎间隙改变、椎旁软组织肿胀及钙化、死骨形成等影像学特征的差异。[结果]脊柱结核与化脓性脊柱炎的 MSCT 表现存在显著差异。脊柱结核主要表现为跨椎间盘的非连续性、跳跃性骨质破坏，易出现沙粒样死骨和冷脓肿形成；而化脓性脊柱炎主要表现为相邻椎体及椎间盘的连续性、溶骨性破坏，伴有明显的骨质增生硬化和椎旁软组织脓肿。二者在疾病早期或不典型病例中均可表现为椎体溶骨性破坏和椎旁肿胀，存在“异病同影”现象。[结论]MSCT 能清晰显示脊柱骨质与软组织的细微结构，通过综合分析其影像学特征，能够为脊柱结核与化脓性脊柱炎的鉴别诊断提供关键依据，具有重要的临床价值。

**【关键词】**：脊柱结核；化脓性脊柱炎；MSCT

DOI:10.12417/2982-3838.25.04.016

## 1 引言

脊柱结核（spinal tuberculosis,STB）和化脓性脊柱炎（pyogenic spondylitis,PS）是导致脊柱功能障碍的重要感染性疾病，STB 是最常见的骨关节结核，全球每年新增脊柱结核病例约 10 万例，误诊率高达 20%-30%。PS 是一种相对罕见的非特异性脊柱感染，近年来发病率因人口老龄化逐年上升。两者临床表现相似（如背痛、发热、活动受限），但病因、病理机制及治疗方案差异显著。临床上对于 STB 和 PS 两者的鉴别诊断方法一般通过综合考虑患者的临床表现、X 线检查、CT、MRI 等，其中 MSCT 诊断具有高度的敏感性和特异性，随着多层螺旋 CT（MSCT）的快速发展，凭借其高空间分辨率、快速扫描及多方位重建的优势，能够清晰显示脊柱骨质的细微破坏、椎间隙变化及椎旁软组织的病理改变，已成为脊柱疾病影像学检查的重要手段。STB 与 PS 的影像学表现都可以出现椎体破坏、死骨形成、椎旁脓肿形成、严重椎间隙狭窄等相似的影像学表现，导致存在“异病同影”的现象。因此，如何早期、快速、准确地对二者进行鉴别对于早期制定更有效的抗结核或抗生素治疗方案至关重要。本研究通过对比分析两种疾病的 MSCT 影像学特征，旨在明确 MSCT 在二者鉴别诊断中的价值，为临床诊断提供参考，多层螺旋 CT（MSCT）凭借出色的骨组织成像能力与快速扫描优势，能清晰呈现两种疾病的骨质、脓肿及周围组织病变特征，为二者鉴别提供关键影像依据，鉴于 MSCT 在脊柱影像诊断中的优势，以及当前基层医院 STB 和 PS 误诊率居高不下的现状，通过观察和比较 STB 和 PS 这两类患者病灶骨质 MSCT 影像学特征和实验室检查结果，探索两类疾病的关键鉴别指标，为脊柱感染性疾病提供标准化影像诊断路径，进而缩短诊断时间、优化个体化治疗方案、改善患者功能预后，同时降低医疗成本，符合国家“精准医疗”战略需求。

## 2 资料与方法

### 2.1 一般资料

选取 2018 年 6 月—2025 年 6 月常德湘雅医院影像科诊断的化脓性脊柱炎、结核性脊柱炎患者共 12 例纳入本研究。结核性脊柱炎患者 6 例，其中男性 5 例，女性 1 例；年龄 27~52 岁。化脓性脊柱炎 6 例，其中男性 2 例，女性 4 例；年龄 46~86 岁。

### 2.2 纳入与排除标准

（1）纳入标准：确诊为化脓性脊柱炎或结核性脊柱炎的患者；临床与影像资料完整；无 CT 检查禁忌证。

（2）排除标准：合并其他脊柱疾病（如肿瘤、骨折等）；有严重心、肝、肾功能异常者，无法耐受增强 CT 检查；对造影剂过敏；影像学资料不完整或质量差，无法进行准确分析。

### 2.3 医学影像检查方法

（1）MSCT 扫描体位：①颈椎及椎间盘：仰卧位，头先进，标准人体解剖位，身体中线对准定位中心，肩下垂，下颌微仰，颈部固定；②胸椎及椎间盘：仰卧位，头先进，身体中线对准定位中心，双手上举抱头；③腰椎及椎间盘：仰卧位，头先进，双手上举抱头，双膝屈曲 35-40° 并固定；④骶椎：仰卧位，足先进，身体矢状面对准床中心，机架水平线偏高 3~5cm。

（2）CT 扫描范围：颈椎从鼻根平面至颈静脉切迹平面，胸椎从颈静脉切迹平面至剑突与脐连线中点连线（第 1 腰椎）平面，腰椎从剑突平面至耻骨联合上缘平面骶椎从脐与耻骨联合中点（第 5 腰椎）平而到尾椎下缘 2~3cm 平面。

（3）CT 扫描参数：管电压 120kV，管电流 300mAs，扫描 150cm，采集层厚 1.0mm，重建层厚椎体及附件为 5mm，椎间盘为 3mm，重建间距椎体及附件为 5mm 椎间盘为 3mm。先进行常规平扫，平扫后利用造影剂进行增强扫描。非离子型对

比剂，一般选用 300-270mgI/ml，成人用量 2.0ml/kg,单筒或双筒高压注射器，静脉团注给药，注射速率 3-3.5ml/s。

(4) 图像处理：扫描完成后，将原始数据传输至工作站，进行多平面重建 (MPR)、曲面重建 (CPR) 等后处理，获得冠状位、矢状位及轴位图像。

### 2.4 统计学分析

采用 SPSS 软件分析数据，计数资料 n (%) 表示，行  $\chi^2$  检验；统计学分析显示，椎间隙早期狭窄、椎旁脓肿钙化、泥沙样死骨是脊柱结核的特征性影像学指标，而骨质增生硬化、大块死骨是化脓性脊柱炎的鉴别要点 ( $P < 0.05$ )。

## 3 结果

### 3.1 基于骨质病变特征实现精准区分：

脊柱结核：MSCT 边缘清晰锐利的骨质破坏，呈“虫噬状”或“蚀骨样”，边界模糊，且破坏多从椎体边缘起始，易累及多个连续椎体节段，部分还会出现韧带下扩散的特征性表现。病变过程中易形成形态不规则的死骨，同时骨质增生硬化现象较轻微。例如胸椎结核患者，MSCT 常可观察到多个相邻胸椎椎体边缘破坏，破坏区域内散在碎骨片，周围骨质无明显致密硬化带。本组中 66.7% 的病例观察到跳跃性病灶（即病灶之间间隔正常椎体）。

化脓性脊柱炎：骨质破坏边缘模糊不清，多呈弥漫性浸润性改变，破坏部位常始于椎体终板，且病变相对集中，较少出现多节段连续大范围受累的情况。其典型特征是破坏区周围伴有显著的骨质增生硬化，这是机体对急性化脓性感染的应激性修复反应。另外，死骨相对少见，若出现也多为细小颗粒状，与脊柱结核的碎骨片死骨有明显区别。

### 3.2 通过脓肿形态与密度差异辅助鉴别：

脊柱结核组，易形成“冷脓肿”。其特点为范围广泛，张力较低，常沿前纵韧带、腰大肌筋膜间隙向下流注，形成腰大肌脓肿或腹股沟区脓肿。脓肿壁薄，内可见分隔，约 83.3% 的病例脓肿内可见点状或斑片状钙化。

化脓性脊柱炎组，形成的椎旁脓肿范围相对局限，多紧密包裹病变椎体周围，边界模糊，脓肿壁较厚，周围软组织内可见广泛的炎性渗出和脂肪间隙模糊。

表 1 脊柱结核与化脓性脊柱炎 MSCT 影像特征对比

影像学特征	脊柱结核组 (n=6)	化脓性脊柱炎组 (n=6)	$\chi^2$ 值	P 值
跳跃性病灶	66.7%	66.7%	0.00	1.000
虫噬状破坏	50%	17%	1.50	0.545
沙粒样死骨	83%	0	8.57	0.015

椎间盘破坏较晚	66.7%	17%	3.09	0.242
显著椎体骨质增生硬化	33.3%	83.3%	3.09	0.242
冷脓肿（流注、钙化）	83.3%	0	8.57	0.015
局限性脓肿	0	83.3%	8.57	0.015



图 1-1

图 1-2

图 1 脊柱结核与化脓性脊柱炎患者的 CT 影像学结果

图 1-1，男，29 岁，化脓性脊柱炎；图 1-2，女，68 岁，脊柱结核；脊柱结核组，可见病灶多始于椎体前上/下缘，呈“虫噬状”或“蚀骨样”，边界模糊，极易破坏椎间盘韧带下侵犯相邻椎体。化脓性脊柱炎组，骨质破坏边缘模糊不清，多呈弥漫性浸润性改变，且病变相对集中。

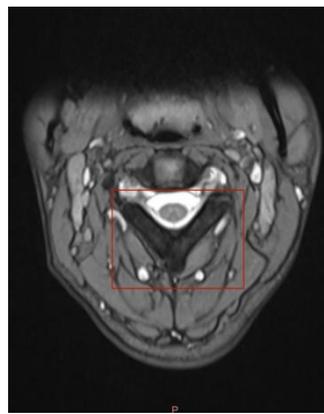


图 2-1

图 2-2

图 2 脊柱结核与化脓性脊柱炎患者的 CT 影像学结果

图 2-1，女，29 岁，脊柱结核；图 2-2，女，46 岁，化脓性脊柱炎；脊柱结核组，易形成“冷脓肿”，其特点为范围广泛，张力较低，常沿前纵韧带、腰大肌筋膜间隙向下流注，形

成腰大肌脓肿或腹股沟区脓肿，脓肿内可见点状或斑片状钙化。化脓性脊柱炎组，形成的椎旁脓肿范围相对局限，多紧密包裹病变椎体周围，边界模糊，脓肿壁较厚，周围软组织内可见广泛的炎性渗出和脂肪间隙模糊。

#### 4 讨论

相关数据显示，脊柱结核与化脓性脊柱炎在影像表现中存在骨质破坏以及椎旁软组织改变等异病同影现象。极易出现误诊，漏诊现象。而 MSCT 具有高分辨率的优势对两种疾病的鉴别诊断，可提供较大的帮助。

脊柱结核与化脓性脊柱炎均属于临床常见病变，且两者临床表现相似，又两者之间由于病情进展速度的不同，都可能出现椎体破裂、椎间隙变窄、脓肿形成，导致异病同影现象。故而诊断较为困难。通过 CT 扫描探究可知，脊柱结核与化脓性脊柱炎可通过椎体破坏，死骨形成，椎旁脓肿形成，严重椎间隙狭窄相鉴别<sup>[1]</sup>。脊柱结核在早期表现为轻微的椎体破坏，在进展期可能形成明显的冷脓肿和椎体塌陷。而化脓性脊柱炎可能在急性期显示椎间隙迅速破坏，在慢性期可能形成硬化骨。其中结核病的特征性表现为椎旁软组织钙化，在 CT 扫描这方面最敏感<sup>[2]</sup>。而化脓性脊柱炎经 CT 扫描可发现软组织炎症信号以及椎间脓肿，在早期骨质破坏及椎间隙变窄改变不明显<sup>[3-4]</sup>。通过本研究分析发现，脊柱结核椎旁软组织改变易形成“冷

脓肿”脓肿内可见点状或斑片状钙化；化脓性脊柱炎椎旁软组织多为形成局限性脓肿，周围可见炎性渗出<sup>[5]</sup>。

脊柱结核可能在早期表现为轻微的椎体破坏，在进展期可能形成明显的冷脓肿和椎体塌陷。而化脓性脊柱炎可能在急性期显示椎间隙迅速破坏，在慢性期可能形成硬化骨。以往的研究中，孙宏岗等提出 CT 扫描结果上可观察到脊柱结核患者多累及胸椎多伴碎片型骨质破坏，病灶内钙质高密度影，椎旁异常软组织伴钙化。化脓性脊柱炎多累及腰椎多伴有虫蚀型骨质破坏。脊柱结核骨质破坏较化脓性脊柱炎高。脊柱结核病程长，易出现明显的脊柱畸形。化脓性脊柱炎病程较短，多急性发病，不会出现明显脊柱畸形<sup>[6-7-8]</sup>。通过分析本研究发现脊柱结核碎片样死骨出现率达 83%。

MSCT 检查较传统 CT 具有高分辨率的优点，可对患者骨质破坏进行清晰的显示，对脓肿形态，椎体受累情况以及小块骨死骨均可进行显示。可通过多方位重建获取图像，评估椎体受累程度，直观反映病灶及其周围软组织状况<sup>[9-10]</sup>。能够有效减少运动伪影及漏扫的情况<sup>[11]</sup>，弥补 CT 的不足。在脊柱结核诊断中，判断死骨形成，骨硬化，软组织及脓肿钙化过程中更具有优势<sup>[12]</sup>。还可通过容积扫描，实现多平面重建，直观呈现化脓性脊柱炎发生骨质破坏及椎体压缩等异常情况<sup>[13]</sup>。综上所述，MSCT 可以明确骨质破坏特征，显示脓肿特点。在临床中用于鉴别脊柱结核与化脓性脊柱炎有较大意义。

#### 参考文献：

- [1] 李石磊. 脊柱结核与化脓性脊柱炎患者的骨结构及成骨差异性研究[D]. 中南大学, 2022. DOI:10.27661/d.cnki.gzhnu.2022.001454.
- [2] Kubihal V, Sharma R, Krishna Kumar RG, Chandrashekhara SH, Garg R. Imaging update in spinal tuberculosis. *J Clin Orthop Trauma*. 2021 Dec 9;25:101742. doi: 10.1016/j.jcot.2021.101742. PMID: 34956831; PMCID: PMC8671643.
- [3] 郑春红, 谢建圳, 何宇亮. 多层螺旋 CT 和 MRI 应用于诊断脊柱结核的价值[J]. *影像研究与医学应用*, 2020, 4(24):244-245.
- [4] 杨航. 化脓性脊柱炎实验室检查与影像学检查的诊断价值[D]. 南方医科大学, 2020. DOI:10.27003/d.cnki.gojyu.2020.000944.
- [5] 喻四龙, 韩元龙, 王生锋. 脊柱结核多层螺旋 CT 诊断及鉴别诊断[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2015, 35(08):1171-1173.
- [6] 孙宏岗. 脊柱结核与化脓性脊柱炎的 CT 征象差异研究[J]. *中国医药指南*, 2016, 14(25):173-174. DOI:10.15912/j.cnki.gocm.2016.25.141.
- [7] 赵晓丹. 脊柱结核与化脓性脊柱炎 CT 鉴别诊断[D]. 青岛大学, 2015.
- [8] Liu X, Zheng M, Sun J, Cui X. A diagnostic model for differentiating tuberculous spondylitis from pyogenic spondylitis on computed tomography images. *Eur Radiol*. 2021 Oct;31(10):7626-7636. doi: 10.1007/s00330-021-07812-1. Epub 2021 Mar 25. PMID: 33768287.
- [9] 何洪淳, 唐强. 脊柱结核病灶 MSCT、MRI 影像学表现及对内镜手术指导价值分析[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2022, 20(03):159-161.
- [10] 郭小芳. 多层螺旋 CT 联合动态对比增强磁共振成像对脊柱结核的评估分析[J]. *黑龙江医学*, 2022, 46(03):313-315.
- [11] 李石磊, 张宏其, 李韬, 等. 脊柱结核与化脓性脊柱炎全身与局部骨结构比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30(10):920-924.
- [12] 曾会龙, 谢懿, 肖凯敏, 等. 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[J]. *医学信息*, 2023, 36(13):115-118.
- [13] 张湘. MRI 与 CT 联合应用在脊柱结核诊断和病情评估中的效果分析[J]. *影像技术*, 2024, 36(04):39-43.