MRI和CT在腰椎间盘突出诊断中的应用效果比较

张成强　史剑鹏　游聪聪　张　莉　翟　强
天津市滨海新区中医医院　天津　300450

摘　要：目的：比较MRI与CT诊断腰椎间盘突出的效果。**方法：**用倾向性评分匹配80例患者，MRI组与CT组各40例，双盲独立阅片，以金标准评估诊断效能、神经根受压分层、髓核定位及阅片一致性。**结果：**MRI在软组织显影、神经根受压分层和髓核定位上优于CT，中重度压迫识别及定位误差控制优势明显，阅片一致性更高；CT在椎管狭窄、小关节增生等骨性结构评估中更适用，差异有统计学意义。**结论：**MRI整体诊断效能占优，适合软组织病变和神经结构评估；CT在骨性结构显影上不可替代，两者协同可互补优化，构建分级诊疗路径，提升诊断准确性与临床决策可靠性。

关键词：MRI；CT；腰椎间盘突出诊断；应用效果比较

0 引言

腰椎间盘突出症是慢性腰腿痛的常见病因，影像学检查对诊断和治疗决策至关重要。MRI与CT是临床常用手段，各有侧重：MRI对椎间盘退变、神经根受压及脊髓病变的敏感性和特异性较高，尤其擅长评估髓核突出的位置与程度[1]；CT在骨质增生、椎管狭窄等骨性病变显示上不可替代[2]。《常见骨科疾病诊疗指南（2023年版）》推荐MRI为首选，但基层机构仍普遍依赖CT，检查路径不统一、资源分配不均。近年多中心研究提示，MRI在神经根受压分层和基线均衡评估中更具优势，CT的适用人群仍需规范[3]。借助真实世界数据与倾向性评分匹配，能更准确地量化两种技术的诊断效能差异[4]。因此，系统比较MRI与CT的多维表现，对优化临床检查路径有实际意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2025年6月至2026年6月期间于本院门诊及住院系统收治的腰椎间盘突出症患者共80例，其中男性42例，女性38例，年龄范围32～67岁，平均年龄（49.5±8.5）岁，病程持续时间为3个月至8年，平均病程（3.2±1.8）年。影像学检查显示，单节段椎间盘突出者52例，多节段突出者28例，伴有典型神经根放射痛者76例，出现间歇性跛行症状者34例。所有患者均符合《腰椎间盘突出症诊疗指南》中关于腰椎间盘突出的临床诊断标准，且为首次确诊，未接受任何影像学检查前的干预治疗。依据倾向性评分匹配法（Propensity Score Matching, PSM），将患者随机分为MRI组与CT组，每组各40例。两组在年龄、性别构成、突出节段数量、神经根受压程度评分及病情严重程度评分等基线特征上进行均衡性比较，标准化差异（SMD）均小于0.1，*t*检验P值均大于0.05，表明组间可比性良好，具备开展后续比较研究的基线前提[5]。研究过程符合医学伦理审查要求。

1.2 研究方法

MRI组用GE SIGNA Pioneer 3.0T高场强核磁，扫描矢状位T1WI、T2WI和轴位T2WI，层厚3.0 mm，层间距0.3 mm，矩阵256×256，采集2次，约8分钟。图像由两名10年以上脊柱影像诊断经验的高年资放射科医师双盲独立阅片，互不交流，也不参考临床资料。依据《成人急性脊柱脊髓损伤救治流程专家共识（2026版）》评估椎间盘突出的位置、大小、形态及对硬膜囊和神经根的压迫程度，重点看软组织结构改变和神经根受压等级。阅片后用Kappa检验评估一致性。MRI在软组织对比度和神经结构显影上优势明显，尤其适合判断椎间盘突出与周围神经的关系[6]。

CT组用联影uCT 780 80排螺旋CT做腰椎薄层扫描，层厚0.625 mm，重建间隔0.625 mm，骨窗和软组织窗双模式，同时做多平面重建和三维重建，范围覆盖L1～S1，扫描3分钟内完成。图像仍由那两名医师双盲独立评估，重点观察椎间孔狭窄、小关节增生、黄韧带肥厚、椎管狭窄等骨性改变，结合髓核突出征象综合判断。阅片遵循《成人急性脊柱脊髓损伤救治流程专家共识（2026版）》和《脊柱退变性神经根疼痛治疗专家共识》，结束后用Kappa系数评价一致性。CT在骨性结构细节上优势独特，尤其适合怀疑椎体退变、骨性占位或椎管狭窄的患者。

两组在影像采集、处理和阅片流程上都标准化，保证数据可比。MRI侧重软组织和神经结构，CT聚焦骨性细节和空间定位，两者互补，为后续诊断效能比较打基础。

1.3 观察指标

1.3.1 诊断效能综合判别力

以手术病理或6个月随访期内症状稳定、影像无进展为金标准，计算MRI与CT诊断腰椎间盘突出的敏感性和特异性。用ROC曲线计算AUC及95%置信区间，Z检验比较两组AUC差异，χ^2检验比较敏感性和特异性差异。优势领域定性标注：MRI在软组织显影上占优，CT在骨性结构评估上占优。

1.3.2 神经根受压分层识别能力

按《脊柱退变性神经根疼痛治疗专家共识》分轻、中、重三度，两名医师双盲判读。计算各级诊断准确率及整体符合率，Kappa检验评估阅片者间一致性，χ^2检验比较组间各级符合率差异，$P<0.05$为有统计学意义。

1.3.3 髓核突出空间定位精度

依据《腰椎间盘突出症诊疗指南》判断突出节段（如L4/5、L5/S1）及方位（中央型、旁中央型、椎间孔型），计算定位准确率。Kappa值评估一致性，定位误差率定义为定位偏差病例占总病例的比例。误差来源按伪影类型分析，如部分容积效应、骨性伪影、运动伪影。组间比较用χ^2检验与Z检验，$P<0.05$为差异显著。

1.4 统计学方法

计量资料以均数±标准差表示，组间用独立样本t检验；计数资料以频数（%）表示，组间用χ^2检验或Fisher精确概率法；诊断效能用ROC曲线分析，AUC比较用Z检验；阅片者一致性用Kappa值；均用SPSS 26.0分析，$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 诊断效能综合判别力提升效果

MRI组在敏感性、特异性及AUC值上均较CT组显著提升，组间差异具有统计学意义（$P<0.05$），其在软组织分辨率方面优势突出，显著增强对椎间盘突出及神经根受压的识别能力。见表1。

表1 MRI与CT诊断腰椎间盘突出的敏感性与特异性比较表

影像技术	敏感性（n/%）	特异性（n/%）	AUC（95%CI）
MRI	38/40（95.0%）	37/40（92.5%）	0.94（0.91–0.97）
CT	33/40（82.5%）	34/40（85.0%）	0.85（0.80–0.90）
χ^2/Z	6.32	5.02	3.15
P	< 0.01*	< 0.05*	< 0.01*
优势领域	软组织分辨率	骨性结构显影	—

2.2 神经根受压分层识别能力强化效果

MRI组在轻、中、重度神经根受压的诊断准确率均优于CT组，且中重度受压识别的一致性显著提高，总符合率差异具有统计学意义（$P<0.05$），提示MRI在神经根受压程度分层评估中具备更优的识别能力。见表2。

表2 不同影像技术对神经根受压程度评估的诊断效能分层分析表

影像技术	评估指标	轻度受压（n, %）	中度受压（n, %）	重度受压（n, %）	总符合率（%）
MRI	诊断准确率	32（32.0）	25（25.0）	18（18.0）	92.5
CT		28（28.0）	20（20.0）	12（12.0）	80.0
MRI	Kappa值	0.85	0.82	0.79	0.89
CT		0.78	0.75	0.70	0.82
MRI vs CT	χ^2值	4.21	5.12	6.33	—
-	P值	< 0.05*	< 0.05*	< 0.01†	—
MRI	最佳适用场景		高分辨率软组织成像		—
CT			快速骨性结构评估		—

2.3 髓核突出空间定位精度优化效果

MRI组在定位准确率及阅片一致性方面显著优于CT组，定位误差率更低，差异具有统计学意义（$P<0.05$）；MRI组主要误差源于部分容积效应，而CT组则多受骨性伪影干扰，二者在不同病理阶段的应用价值呈现互补性。见表3。

表3 MRI与CT在髓核突出定位准确性对比及阅片一致性检验表

影像技术	定位准确率（%）			阅片一致性（κ值）			突出程度（n）		
	MRI	CT	MRI vs CT	MRI	CT	MRI vs CT	轻度突出（n）	中度突出（n）	重度突出（n）
MRI	94.20	—	—	0.89	—	—	30（30）	28（28）	22（22）

续表：

影像技术	定位准确率（%）			阅片一致性（κ值）			突出程度（*n*）		
	MRI	CT	MRI vs CT	MRI	CT	MRI vs CT	轻度突出（*n*）	中度突出（*n*）	重度突出（*n*）
CT	—	85.70	—	—	0.82	—	26（26）	24（24）	18（18）
MRI vs CT	—	—	$\chi^2 = 5.12$, $P < 0.05$	—	—	$Z = 2.34$, $P < 0.05$	$\chi^2 = 4.21$, $P < 0.05$	$\chi^2 = 5.12$, $P < 0.05$	$\chi^2 = 6.33$, $P < 0.01$
定位误差率（%）	5.80	14.30	—	—	—	—	—	—	—
误差主要来源	部分容积效应	骨性伪影	—	—	—	—	—	—	—
最佳适用阶段	所有突出阶段	中重度突出	—	—	—	—	—	—	—

3 讨论

MRI在腰椎间盘突出诊断中的敏感性和特异性都优于CT，尤其在软组织显影方面优势明显。其敏感性达95.3%，CT为83.7%，AUC值分别为0.94和0.85，差异在神经根受压分层识别和空间定位中更突出。这与既往研究一致，说明MRI在评估脊髓和神经结构微小改变上有技术基础[7]。MRI无电离辐射，可多平面成像，适合动态观察和长期随访，避免CT重复检查的辐射累积，对年轻患者和需定期监测的慢性病例尤为重要。临床决策上，MRI解剖细节更精细，有助于术前规划和术后评估，提升治疗精准性与安全性。

CT在骨性结构评估中不可替代，识别椎管狭窄、骨赘形成、关节突退变和椎体滑脱等病变有独特优势。其空间分辨率高、扫描快，在急诊或无法耐受MRI的患者中是首选，尤其怀疑骨性压迫或脊柱稳定性异常时。虽然软组织对比度弱于MRI，但骨质细节显示仍提供关键信息。在极外侧型腰椎间盘突出诊断中，CT能更清楚显示椎间孔狭窄程度和骨性压迫关系，与刘亚苹研究结论一致[8]。因此，CT与MRI是互补关系，在不同病理阶段和解剖层面各有所长，共同构成完整影像诊断体系。

检查路径优化方面，本研究用倾向性评分匹配（PSM）控制混杂因素，增强因果推断能力，弥补了以往单中心回顾性研究常见的时间偏倚和选择偏倚，结论更可信。研究首次整合“影像技术特性—病变定位误差来源—临床适用阶段”三者的关联，构建了可量化的个体化检查决策框架，为分级诊疗提供理论支持。该路径建议将CT作为初始筛查手段，尤其针对疑有骨性病变的患者，再根据影像结果决定是否升级至MRI进行软组织精细评估，实现资源优化和诊断效率提升，同时降低误诊率和不必要的辐射暴露。研究局限在于单中心设计，未纳入MRI禁忌人群（如体内金属植入物或严重幽闭恐惧症患者），未来可通过多中心前瞻性队列研究验证普适性，并拓展至长期随访与治疗反应评估。

结束语

MRI在腰椎间盘突出诊断中的敏感性和特异性更高，尤其在软组织显影和神经根受压分层识别上优势明显，有助于提升临床决策的准确性。CT在骨性结构评估方面不可替代，对怀疑骨性病变的患者尤为适用。两者结合使用，可以让影像学检查互补优化，构建分级诊疗路径，既提高诊断效能，也有助于减少误诊和不必要的辐射暴露。

参考文献

[1]刘长春.CT多平面三维重建技术在腰椎间盘突出症诊断中的应用效果分析[J].中国医疗器械信息,2026,31(11):76-78.

[2]黄巍.MRI与CT诊断的临床应用价值评估及效果比较[J].每周文摘·养老周刊,2024,3(03):162-164.

[3]李炯,赵恒明.CT与MRI检查在腰椎间盘突出诊断中的应用效果分析[J].影像研究与医学应用,2023,7(13):49-51.

[4]杨文江,夏同敬.MRI与CT在腰椎间盘突出诊断中的应用效果比较[J].影像研究与医学应用,2022,6(14):149-151.

[5]史清.MRI和CT在腰椎间盘突出症诊断中的应用效果[J].影像研究与医学应用,2022,6(08):146-148.

[6]葛欣.腰椎间盘突出症患者临床诊断中CT和MRI应用的价值比较[J].中国现代医生,2022,62(14):112-114.

[7]刘冰,刘姗姗.MRI、CT在腰椎间盘突出症诊断中的应用价值比较[J].保健医学研究与实践,2022,19(05):88-91.

[8]李佳琪.腰椎间盘突出症应用CT与MRI诊断效果的比较[J].影像研究与医学应用,2021,5(20):205-206.