

· 临床研究 ·

腰痛椎间盘高度与 Pfirrmann 退变分级的关系[△]

汪红亮¹, 周捷², 周涛^{1*}, 李健¹, 查本义², 戚轩¹

(1. 马鞍山市人民医院, 安徽马鞍山 243000; 2. 安徽医科大学马鞍山临床学院, 安徽马鞍山 243000)

摘要: [目的] 探讨腰痛患者椎间盘高度与椎间盘退变程度的关系。[方法] 回顾性分析 2021 年 1 月—2022 年 6 月于本院脊柱外科就诊的 151 例腰痛患者的腰椎 MRI 资料, 测量椎间盘高度, 采用 Pfirrmann 标准对椎间盘退变程度分级, 使用 Spearman 秩相关分析椎间隙高度与 Pfirrmann 的相关性。[结果] 151 例患者影像椎间隙高度由低至高依次为 L₁₋₂、L_{5~S1}、L₂₋₃、L₄₋₅、L₃₋₄, 差异有统计学意义 [(9.4±0.6)mm, (10.4±1.5)mm, (10.6±0.8)mm, (11.8±0.8)mm, (11.8±0.8)mm, P<0.05]; 椎间隙 Pfirrmann 退变分级由轻至重依次为 L₁₋₂、L₂₋₃、L₃₋₄、L_{5~S1}、L₄₋₅, 差异有统计学意义 (P<0.05)。L₁₋₂ 至 L_{5~S1} 的椎间隙高度均与其 Pfirrmann 退变程度分级呈显著负相关 (r=-0.576, r=-0.578, r=-0.411, r=-0.409, r=-0.828, P<0.001)。[结论] 椎间盘高度可作为腰椎间盘退行性变程度的简易评价指标, 具有一定临床参考价值。

关键词: 腰痛, 椎间盘退变, 椎间盘高度, Pfirrmann 退变分级

中图分类号: R681.57 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 09-0859-03

Relationship between intervertebral disc height and Pfirrmann grade for degeneration in low back pain // WANG Hong-liang¹, ZHOU Jie², ZHOU Tao¹, LI Jian¹, ZHA Ben-yi², QI Xuan¹. 1. People's Hospital of Maanshan City, Maanshan 243000, China; 2. Maanshan Clinical College, Anhui Medical University, Maanshan 243000, China

Abstract: [Objective] To investigate the relationship between the intervertebral disc height and the Pfirrmann classification for intervertebral disc degeneration in low back pain. [Methods] A retrospective study was conducted on the lumbar MRI data of 151 patients who visited the Department of Spinal Surgery of our hospital for low back pain from January 2021 to June 2022. The intervertebral disc height was measured, and the degree of intervertebral disc degeneration were assessed by using Pfirrmann criteria. Spearman rank correlation was used to search the correlation between intervertebral space height and Pfirrmann grade. [Results] The intervertebral disc height of the 151 patients was ranked down-up as L₁₋₂, L_{5~S1}, L₂₋₃, L₄₋₅ and L₃₋₄, which was statistically significant [(9.4±0.6)mm, (10.4±1.5)mm, (10.6±0.8)mm, (11.8±0.8)mm, (11.8±0.8)mm, P<0.05]. The Pfirrmann grade for intervertebral disc degeneration was ranked mild-severe as L₁₋₂, L₂₋₃, L₃₋₄, L_{5~S1}, L₄₋₅, with statistically significant difference among the levels (P<0.05). All the intervertebral disc heights from L₁₋₂ to L_{5~S1} were negatively correlated with the extents of degeneration in term of Pfirrmann grade significantly (r=-0.576, r=-0.578, r=-0.411, r=-0.409, r=-0.828, P<0.001). [Conclusion] The intervertebral disc height might be used as a simple parameter to evaluate the degree of lumbar intervertebral disc degeneration, which has certain clinical reference value.

Key words: low back pain, intervertebral disc degeneration, intervertebral disc height, Pfirrmann grade

腰痛 (low back pain, LBP) 是指从第 12 肋骨延伸至臀褶的骨骼肌肉疼痛, 有时可延伸至大腿的疾病^[1]。因其产生疼痛及行动困难, 严重影响日常工作与生活, 成为了全球最大公共卫生问题之一^[2]。现有椎间盘退变分级系统虽有很多种, 目前应用及研究最为广泛、且认可度较高的为 Pfirrmann 分级, 依据 MRI 的表现特征对椎间盘进行 5 级分级^[3]。椎间盘高度的测量简单可行, 但缺乏对不同退变程度的椎间

盘连续性评价, 是否可以作为评价退变性椎间盘疾病的客观指标还有争议。本文旨在探讨椎间盘高度与 Pfirrmann 分级的关系, 现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 1 月—2022 年 6 月于本院脊

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.09.19

△基金项目:2021 年安徽省重点研究与开发项目(编号:202104j07020060);2022 年度马鞍山市科技计划项目(编号:YL-2022-3)

作者简介:汪红亮,主治医师,研究方向:脊柱外科,(电话)13955531837,(电子信箱)arronprc@yeah.net

* 通信作者:周涛,(电话)15905550709,(电子信息)zty7621@163.com

柱骨科就诊的腰痛并完善腰椎磁共振检查的151例患者纳入本研究，其中男84例，女67例，年龄18~60岁，平均(46.0±10.8)岁。MRI证实存在腰椎退行性变，排除外伤、感染、肿瘤和其他特异性疾病。经医院伦理委员会批准(批准号：医学伦审(2021)第001-006号)，本研究所有病患均签署知情同意书。

1.2 MRI检查

采用1.5 T磁共振(Avanto, 西门子, 德国)。取仰卧位，扫描椎体T₁₂至骶骨，T1矢状位(重复时间400 ms，回波时间11 ms，层厚4 mm)，T2矢状位(重复时间2 200 ms，回波时间92 ms，层厚4 mm)，T2横轴位(重复时间2 700 ms，回波时间89 ms，层厚5 mm)。

1.3 评价指标

采集患者一般资料，采用同一测距仪及电子天平称测量身高及体重，并计算体重指数(BMI)(kg/m²)。行MRI检查，于T1加权中矢状位MR图像测量腰骶椎椎间盘高度，为保证其高度准确性，通过调整横轴位扫描层面在椎管正中位时确定其对应矢状位MR图像，并将图像放大4倍，从椎间盘上缘中部测量至椎间盘下缘中部，包含两个终板。由同一名经验丰富的脊柱骨科医师测量椎间盘高度，并在不考虑参与者特征的情况下，间隔1周重新测量椎间盘高度。计算内相关系数(ICC_s)，ICC_s为0.92~0.97，证明椎间盘高度重复测量可靠性较高。采用Pfirrmann方法对T2加权矢状位图像进行椎间盘退变评估，由同一名经验丰富的脊柱骨科医师进行测量。不考虑受试者的特征，同一图像间隔1周重新评估。计算内相关系数(ICC_s)，ICC_s为0.89~0.96，证明椎间盘退变重复测量可靠性较高。

1.4 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料符合正态分析时，采用单因素方差分析；资料不符合正态分布时，采用多个独立样本采用Kruskal-Wallis H检验。等级资料采用Kruskal-Wallis H检验。椎间隙高度与Pfirrmann分级行Spearman秩相关分析。P<0.05为差异有统计学意义。

椎间隙高度的差异有统计学意义(P<0.05)。椎间隙Pfirrmann退变分级由轻至重依次为L₁₋₂、L₂₋₃、L₃₋₄、L₅S₁、L₄₋₅，不同节段Pfirrmann退变分级的差异有统计学意义(P<0.05)。其中，Pfirrmann III级以上退变率由低至高依次为L₁₋₂、L₂₋₃、L₃₋₄、L₅S₁、L₄₋₅。

表1 不同平面椎间隙高度与Pfirrmann分级测量结果与比较

节段	椎间隙高度 (mm, $\bar{x} \pm s$)	退变分级 (例, I/II/III/IV/V)	III以上退 变率(%)
L ₁₋₂	9.4±0.6	2/100/37/12/0	32.5
L ₂₋₃	10.6±0.8	0/82/54/13/2	45.7
L ₃₋₄	11.8±0.7	0/43/91/17/0	71.5
L ₄₋₅	11.8±0.8	0/15/80/56/0	90.0
L ₅ S ₁	10.4±1.5	2/34/58/44/13	76.2
P值	<0.001	<0.001	

2.2 椎间隙高度与Pfirrmann退变分级的相关分析

使用Spearman相关分析法对各节段椎间隙高度与其Pfirrmann退变分级的关系进行分析，相关分析结果见表2。结合椎间隙高度与Pfirrmann退变分级的Spearman相关分析散点直线图见图1。可直观表明L₁₋₂、L₂₋₃、L₃₋₄、L₄₋₅和L₅S₁的椎间隙高度均与Pfirrmann退变程度分级呈显著负相(P<0.001)，特别是在L₅S₁节段。各节段椎间隙高度与其退变分级Spearman相关程度由低到高依次是L₄₋₅、L₃₋₄、L₁₋₂、L₂₋₃、L₅S₁。

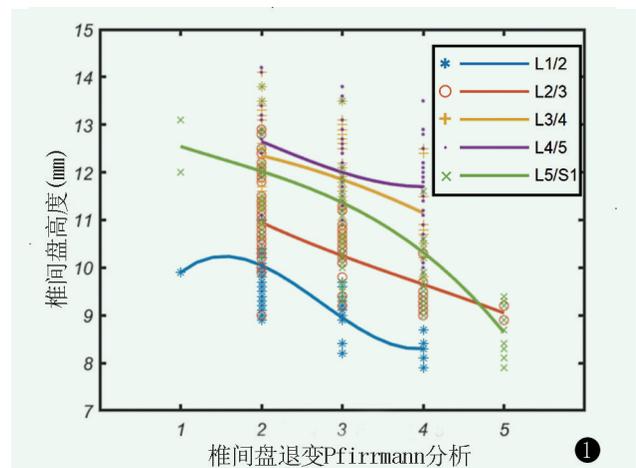


图1 椎间隙高度与Pfirrmann退变分级的Spearman相关分析散点直线图

2 结果

2.1 测量结果

151例患者影像测量结果见表1。椎间隙高度由低至高依次为L₁₋₂、L₂₋₃、L₅S₁、L₄₋₅、L₃₋₄，不同节段

3 讨论

随着人口老龄化进程的不断推进，腰痛的发病率已超过脊髓损伤，成为致残率最高的脊柱疾病之一^[6]。而腰椎椎间盘退变是成人腰痛的重要致病因

素^[7], 占腰痛的 40%^[8]。目前对椎间盘退变机制、形态改变及分级分类的研究颇多^[9-10], 而临床上主要通过影像学观察不同程度的椎间隙狭窄、椎体形变以及椎体边缘骨赘和终板硬化情况对椎间盘退变进行分类^[11-13], 而 Pfirrmann 分级系统是目前运用最广泛的一种有效可靠的 MRI 评价椎间盘退变的方法。但现有的 Pfirrmann 分级方法没有直接量化椎间盘高度, 在每个个体之间和一个个体不同椎间盘之间定义什么是正常的椎间隙高度都是模糊的, 缺乏对不同退变程度的椎间盘高度进行连续性定量测量^[14]。且早期椎间盘退变主要是生化结构的改变, 而不是形态学改变, 小幅度的椎间盘高度降低很难在视觉上被准确辨别, 使得结果具有一定的主观性, 这就使得 Pfirrmann 分级很难精准地对目标椎间盘进行分级^[15]。

表 2 不同平面椎间盘高度与 Pfirrmann 分级的 Spearman 相关分析结果

节段	r 值	P 值
L ₁₋₂	-0.576	<0.001
L ₂₋₃	-0.578	<0.001
L ₃₋₄	-0.411	<0.001
L ₄₋₅	-0.409	<0.001
L ₅ S ₁	-0.828	<0.001

椎间盘退变是不断进行的过程, 退变的同时也伴随着椎间隙高度的丢失, 故椎间隙高度的丢失可作为椎间盘退变的重要指标, 而目前国内外学者对此研究甚少。既往的 Pfirrmann 分级评价只对椎间隙高度的丢失做了大致分类, 受主观意识影响较大, 缺乏定量的测量。而笔者通过在 MRI 结果上精准测量椎间隙高度, 采用 Pfirrmann 标准对椎间盘退变程度分级, 使用 Spearman 秩相关分析椎间隙高度与 Pfirrmann 的相关性。结果显示 151 例患者各节段的椎间隙高度间具有统计学差异 ($P<0.001$), 各节段 Pfirrmann 退变程度分级间亦有统计学差异 ($P<0.001$)。且使用 Spearman 相关分析法对各节段椎间隙高度与其 Pfirrmann 退变分级的关系进行分析, 均显示椎间隙高度与 Pfirrmann 退变程度分级呈负相关关系, 且具有相关性, 差异有统计学意义 ($P<0.001$), 特别是在 L₅S₁ 节段, 相关性特别明显。使用散点直线图可更直观地证实这一结果。综上结果均证实椎间隙高度可作为腰椎间盘退行性变程度的简易定量评价指标, 具有一定临床参考价值。

当然, 本研究也有不足之处, 本研究对象是基于

本地区腰痛病患, 且样本量不多, 使得结论存在一定的主观性缺陷, 仅供临床参考。

参考文献

- [1] 宋基伟, 李宏国, 胡学昱, 等. 下腰痛青年官兵椎间高度指数与腰椎间盘突出的关系研究 [J]. 西北国防医学杂志, 2020, 41 (5): 287-292.
- [2] 刘建航, 余绍涌, 李锦威. 非特异性下腰痛的治疗进展 [J]. 中华全科医学, 2019, 17 (3): 459-463.
- [3] Sher I, Daly C, Oehme D, et al. Novel application of the Pfirrmann disc degeneration grading system to 9.4 T MRI: higher reliability compared to 3T MRI [J]. Spine, 2019, 44 (13): E766-E773.
- [4] 黄培培, 马亚超, 涂志鹏, 等. L_{4/5}椎间隙影像测量与性别和年龄的相关分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (6): 536-539.
- [5] 胡浩然, 李跃华, 赵必增. 动态对比增强磁共振成像评价腰椎间盘血供的价值 [J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24 (15): 1415-1419.
- [6] Wong CK, Mak RY, Kwok TS, et al. Prevalence, incidence, and factors associated with non-specific chronic low back pain in community-dwelling older adults aged 60 years and older: a systematic review and meta-analysis [J]. Pain, 2022, 23 (4): 509-534.
- [7] Lei M, Zhao K, Hua W, et al. An in vivo study of the effect of c-Jun on intervertebral disc degeneration in rats [J]. Bioengineered, 2021, 12 (1): 4320-4330.
- [8] Kallewaard JW, Terheggen Mamb, Groen GJ, et al. Discogenic low back pain [J]. Evid Based Int Pain Med, 2011, 2011: 107-122.
- [9] 曾佳兴, 梁斌, 尹东, 等. 青少年与中老年腰椎间盘突出相关因素分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21 (11): 1121-1126, 1132.
- [10] Cao Y, Guo Q, Wan Y. Significant association between the T2 values of vertebral cartilage endplates and Pfirrmann grading [J]. Orthop Surg, 2020, 12 (4): 1164-1172.
- [11] Divi SN, Goyal DKC, Makanji HS, et al. Can imaging characteristics on magnetic resonance imaging predict the acuity of a lumbar disc herniation [J]. Int J Spine Surg, 2021, 15 (3): 458-465.
- [12] Liu T, Wang Y, Xu Z, et al. Application study of 3D LAVA-Flex on lumbar intervertebral disc degeneration [J]. Eur J Med Res, 2021, 26 (1): 1-8.
- [13] Osman SG. Anatomic image-based classification of lumbar intervertebral disc pathologies [J]. Cureus, 2021, 13 (8): e16861.
- [14] Pfirrmann CWA, Metzendorf A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. Spine, 2001, 26 (17): 1873-1878.
- [15] Antoniou J, Epure LM, Michalek AJ, et al. Analysis of quantitative magnetic resonance imaging and biomechanical parameters on human discs with different grades of degeneration [J]. J Magn Res Imaging, 2013, 38 (6): 1402-1414.

(收稿:2022-12-08 修回:2023-01-12)

(同行评议专家:田纪伟 杨民 张文志)

(本文编辑:郭秀婷)