

MRI 腰椎间盘突出高信号区及其在椎间盘源性腰痛 诊治中应用的研究进展

汪小健¹, 李少广¹, 王彭禾¹, 童培建²

(1. 浙江中医药大学第一临床医学院, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江省中医院, 浙江 杭州 310006)

摘要 MRI 腰椎间盘突出高信号区 (high-intensity zone, HIZ) 曾被认为是诊断椎间盘源性腰痛 (discogenic low back pain, DLBP) 的一个重要征象, 但近年来的研究发现腰椎间盘突出 HIZ 也可见于正常人的 MRI, 这使得其在 DLBP 诊治中的应用价值产生了争议。本文介绍了 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 的概念、出现的位置与分型、受磁场强度的影响及其所对应的病理变化, 对 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 在 DLBP 诊治中的应用进行了综述。

关键词 腰痛; 椎间盘; 磁共振成像; 综述

腰痛是临床常见病, 大多数成年人有腰痛病史^[1-2]。腰痛已成为严重的公共卫生问题之一^[3-5]。引起腰痛的原因很多, 26%~42% 的腰痛是由椎间盘病变引起的, 称为椎间盘源性腰痛 (discogenic low back pain, DLBP)^[6]。MRI 腰椎间盘突出高信号区 (high-intensity zone, HIZ) 曾被认为是诊断 DLBP 的一个重要征象, 但近年来的研究发现腰椎间盘突出 HIZ 也可见于正常人的 MRI, 这使得其在 DLBP 诊治中的应用价值产生了争议。本文对 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 及其在 DLBP 诊治中的应用进行了综述。

1 概述

1.1 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 的概念 传统的 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 指纤维环后部放射状撕裂在 MRI 矢状位 T2 加权像上表现的 HIZ, 不与髓核组织相连, 信号强度与髓核相近或稍高 (图 1)。这一观点自 1992 年提出后被广泛接受。但近年来学者们对 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 有了新的认识, 赵凤东等^[7-8] 等提出腰椎间盘突出“单 HIZ”“双 HIZ”的概念, 单 HIZ 即腰椎间盘突出纤维环后部放射状撕裂在 MRIT2 加权像为高信号、T1 加权像为较低信号或等信号 (传统的腰椎间盘突出 HIZ); 双 HIZ 即腰椎间盘突出纤维环后部放射状撕裂 MRIT1 和 T2 加权像均为高信号。MRI 腰椎间盘突出单 HIZ 和双 HIZ 所对应的病理改变、对 DLBP 的诊断意义及对治疗方式选取的指导意义均有不同。

1.2 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 出现的位置与分型 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 多见于 L₄₋₅ 和 L₅S₁。Jha 等^[9] 对 228 例



图 1 MRI 腰椎间盘突出高信号区

DLBP 患者的 MRI 分析后发现, 腰椎间盘突出 HIZ 主要发生在 L₄₋₅ (43.3%)、L₅S₁ (30.2%)、L₃₋₄ (17.0%)。Takeuchi 等^[10] 发现 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 出现的位置, L₄₋₅ 占 19.7%、L₅S₁ 占 22.0%、L₃₋₄ 占 8.9%、L₂₋₃ 占 5.9%。王子轩等^[11] 研究发现, MRI 上腰椎间盘突出前缘 HIZ 多位于 L₁₋₂ 至 L₄₋₅, 后缘 HIZ 多位于 L₃₋₄ 至 L₅S₁, 且前缘 HIZ 发生率较后缘低。Teraguchi 等^[12] 研究发现, 814 名受试者中, MRI 上 HIZ 在腰椎间盘突出后缘或前缘及前后缘同时出现的受试者, DLBP 患病率分别为 47.3%、42.4% 和 10.4%, 且 HIZ 出现在腰椎间盘突出后缘的受试者中, L₄₋₅ 占 32.5%、L₅S₁ 占 47.0%; 根据 MRI 上所呈现的形状, 将腰椎间盘突出 HIZ 分为 5 种类型, 即环型、裂隙型、垂直型、边缘型、扩大型; 并在这 5 种类型的基础上, 依据 HIZ 在腰椎间盘突出内的位置

及 T1 加权像上的信号类型,将腰椎间盘突出 HIZ 又分为后环型、后裂型、后纵型、前环型、前缘型、前扩大型 6 型,其中后环型与前环型最常见。因此,虽然腰椎间盘突出后缘仍是 HIZ 最常见的位置,但 HIZ 出现的位置并不局限于腰椎间盘突出后缘,深入探究 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 出现的位置与分型对 DLBP 的诊治有重要意义。

1.3 磁场强度对 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 的影响 由于技术水平和对 HIZ 认识程度的不同,腰椎间盘突出 HIZ 在 MRI 上的识别存在差异,磁场强度对其是否存在影响还没有定论。能否从不同信号强度的 MRI 上辨识真正的腰椎间盘突出 HIZ 对诊断 DLBP 也有很大的影响。李永明等^[13]通过对患者 MRI 的观察,认为 0.35 T 低磁场 MRI 可以清晰显示和识别腰椎间盘突出 HIZ。但 Pande 等^[14]用 0.5 T 的 MRI 对 200 例患者进行检查,发现 0.5 T 的 MRI 显示的腰椎间盘突出 HIZ 对 DLBP 的诊断没有意义。王扬生等^[15]发现 1.0 T 的 MRI 能准确识别出腰椎间盘突出 HIZ。

1.4 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 对应的病理变化 充分认识腰椎间盘突出 HIZ 所对应的病理变化有助于理解其在 DLBP 诊断中的应用价值。DLBP 的主要病理机制是椎间盘退变撕裂导致的内部结构异常及各种炎症因子的释放,刺激纤维环外周及内部新长入的神经血管组织,而产生疼痛。腰椎间盘突出 HIZ 所对应的病理表现为纤维环破裂伴肉芽组织长入;腰椎间盘突出双 HIZ 所对应的病理表现为纤维环钙化或骨化灶^[7-8]。彭宝淦等^[16-17]研究发现出现 HIZ 的腰椎间盘突出,病理检查可见血管浸润和炎性肉芽组织。王扬生等^[15]发现了腰椎间盘突出 HIZ 所对应的 3 类特征性病理变化:①纤维环中出现自内向外的血管腔隙样变化(血管腔内有或无红细胞),伴炎性细胞主要是淋巴细胞的浸润,并且有胶原纤维细胞的大量增生;②纤维环中增生的胶原纤维排列紊乱,肿胀明显,形成结节样团状结构;③纤维环中出现退变和增生并存的软骨样细胞,周围水肿,无淋巴细胞浸润。由此可见,炎症反应以及胶原纤维不规则增生导致的腰椎间盘突出损伤后内部结构紊乱与 DLBP 密切相关。Hayashi 等^[18]认为椎间盘损伤或病变后释放的神经生长因子及血管内皮生长因子,诱导了神经、血管向椎间盘内部生长。彭宝淦等^[19]研究发现起源于椎间盘的创伤修复过程的椎间盘后方的肉芽组织条带区是 DLBP 的起源部位。研究^[5,16,20-22]还发现,纤维环的退变及破裂会释放大量的炎症因子,如

白细胞介素(interleukin, IL) - 1、IL - 6、IL - 8、IL - 10、肿瘤坏死因子 - α 、前列腺素、P 物质及 NO 等,这些炎症因子不仅刺激长入椎间盘内部的神经纤维,而且沿纤维环裂隙到达纤维环的外周,刺激神经末梢感受器而产生疼痛,并且提高神经纤维的疼痛敏感性。

2 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 在 DLBP 诊治中的应用

2.1 在 DLBP 诊断中的应用 目前,椎间盘造影仍然是临床上诊断 DLBP 的金标准^[23]。但有学者认为,造影剂会对椎间盘产生不良影响^[24-27],椎间盘造影可能诱发与患者心理因素相关的疼痛^[28],并且可能出现造影剂泄漏、感染及神经损伤等并发症。因此,很多临床医生对采用椎间盘造影诊断 DLBP 持保留态度。虽然 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 诊断 DLBP 的敏感性和特异性不高,但大多数学者^[12,29-30]还是认为这种征象作为诊断 DLBP 和对临床中难以明确节段的腰椎疾病进行定位的参考指标,还是可靠的。Liu 等^[31]在一项定量研究中发现,与没有症状的患者相比,有症状 DLBP 患者腰椎间盘突出 HIZ 的平均亮度要高。

2.2 在 DLBP 治疗中的应用 阿片类药物常用于 DLBP 的治疗,但由于其具有成瘾性和耐受性,不建议长期应用^[32]。Wilkins 等^[33]进行了一项口服氨基葡萄糖治疗 DLBP 的随机对照试验,结果显示服用 6 个月的氨基葡萄糖后,患者 MRI 上的腰椎间盘突出 HIZ 没有改变。龚萍等^[34]的研究表明电针与传统针刺都能有效改善 MRI 上有腰椎间盘突出 HIZ 表现的 DLBP 患者的疼痛视觉模拟量表评分、Oswestry 功能障碍指数评分。但赵凤东等^[7-8]认为非手术治疗对有腰椎间盘突出双 HIZ 的 DLBP 患者,疗效较差。后路或椎间孔入路椎间盘摘除术联合椎间植骨融合术是目前治疗 DLBP 较成熟的手术方法,已广泛应用于临床。胡辉林等^[35]对 33 例 MRI 有腰椎间盘突出 HIZ 表现的 DLBP 患者,采用该术式进行治疗,疗效满意。但该术式创伤较大,椎间植骨融合固定后易加速邻近节段椎间盘的退变^[36-37]。近年来,椎间盘射频消融术被广泛应用于 MRI 有腰椎间盘突出 HIZ 表现的 DLBP 患者的治疗^[38-39]。然而,闫京奎等^[40]对 36 例 DLBP 患者进行随访发现,射频消融术治疗 DLBP,虽然术后短期内可以收到较好的治疗效果,但 1 年后治疗效果会变差,尤其是 MRI 上有腰椎间盘突出 HIZ 的患者。

3 小结

作为腰椎间盘突出病变在 MRI 上表现出的一种征

象,虽然腰椎间盘突出 HIZ 在 MRI 上的识别存在差异,诊断 DLBP 的灵敏度和特异性不高,但 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 可以反映 DLBP 患者腰椎间盘的病理变化,对 DLBP 的诊治有一定的参考价值。随着研究的深入,人们对 MRI 腰椎间盘突出 HIZ 的认识将更加清晰、准确,其在 DLBP 诊治中的应用价值也将更加明确。

参考文献

- [1] 沈兴潮,夏炳江,凌义龙,等. 五福饮加减治疗盘源性腰痛的临床研究[J]. 中医正骨,2020,32(2):23-29.
- [2] HOY D, BAIN C, WILLIAMS G, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain [J]. *Arthritis Rheum*, 2012, 64(6):2028-2037.
- [3] DIELEMAN J L, BARAL R, BIRGER M, et al. US spending on personal health care and public health, 1996-2013 [J]. *Jama*, 2016, 316(24):2627-2646.
- [4] GEURTS J W, WILLEMS P C, KALLEWAARD J W, et al. The impact of chronic discogenic low back pain: costs and patients' burden [J]. *Pain Res Manag*, 2018, 2018:4696180.
- [5] MANCHIKANTI L, SOIN A, BENYAMIN R M, et al. An update of the systematic appraisal of the accuracy and utility of discography in chronic spinal pain [J]. *Pain Physician*, 2018, 21(2):91-110.
- [6] PENG B G. Pathophysiology, diagnosis, and treatment of discogenic low back pain [J]. *World J Orthop*, 2013, 4(2):42-52.
- [7] 赵凤东,陈欢欢,苏优乐图,等. 腰椎椎间盘后方高信号区的临床意义 [J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(7):756-761.
- [8] SHAN Z, CHEN H, LIU J, et al. Does the high-intensity zone (HIZ) of lumbar Intervertebral discs always represent an annular fissure? [J]. *Eur Radiol*, 2017, 27(3):1267-1276.
- [9] JHA S C, TAKATA Y, ABE M, et al. High intensity zone in lumbar spine and its correlation with disc degeneration [J]. *J Med Invest*, 2017, 64(1.2):39-42.
- [10] TAKEUCHI M, NAGAMACHI A, ADACHI K, et al. Prevalence of high-intensity zones in the lumbar spine according to age and their correlation with other degenerative findings on magnetic resonance imaging [J]. *Spine Surg Relat Res*, 2018, 2(4):299-303.
- [11] 王子轩,胡有谷. 腰椎间盘突出前缘与后缘高信号区的临床对照研究 [J]. 中华外科杂志, 2009, 47(9):689-692.
- [12] TERAGUCHI M, SAMARTZIS D, HASHIZUME H, et al. Classification of high intensity zones of the lumbar spine and their association with other spinal mri phenotypes: the wakayama spine study [J]. *PLoS one*, 2016, 11(9):e0160111.
- [13] 李永明,张向华,曹德生,等. 腰椎间盘突出 HIZ 的低场 MRI 表现 [J]. 甘肃医药, 2017, 36(1):39-41.
- [14] PANDE K C, KHURJEKAR K, KANIKDALEY V. Correlation of low back pain to a high-intensity zone of the lumbar disc in Indian patients [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2009, 17(2):190-193.
- [15] 王扬生,陈其昕,金群华,等. 下腰痛患者 MRI 纤维环高信号区的病理特点及其临床意义 [J]. 中国骨伤, 2005, 18(9):517-520.
- [16] 彭宝淦,侯树勋,吴闻文,等. 腰椎间盘突出 MRI 高信号区的组织病理学特点和临床意义 [J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(5):284-288.
- [17] PENG B, CHEN J, KUANG Z, et al. Expression and role of connective tissue growth factor in painful disc fibrosis and degeneration [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(5):E178-182.
- [18] HAYASHI S, TAIRA A, INOUE G, et al. TNF-alpha in nucleus pulposus induces sensory nerve growth: a study of the mechanism of discogenic low back pain using TNF-alpha-deficient mice [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(14):1542-1546.
- [19] 彭宝淦,吴闻文,侯树勋,等. 椎间盘源性下腰痛的发病机制 [J]. 中华外科杂志, 2004, 42(12):19-23.
- [20] CHOI Y S. Pathophysiology of degenerative disc disease [J]. *Asian Spine J*, 2009, 3(1):39-44.
- [21] 任东风,侯树勋,吴文闻,等. TNF-alpha 和 PGP9.5 在椎间盘源性腰痛患者椎间盘 MRI 高信号区中的表达 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(10):725-728.
- [22] YANG G, LIAO W, SHEN M, et al. Insight into neural mechanisms underlying discogenic back pain [J]. *J Int Med Res*, 2018, 46(11):4427-4436.
- [23] WANG H, LI Z, ZHANG C, et al. Correlation between high-intensity zone on MRI and discography in patients with low back pain [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(30):e7222.
- [24] GRUBER H E, RHYNE A L 3rd, HANSEN K J, et al. Deleterious effects of discography radiocontrast solution on human annulus cell in vitro: changes in cell viability, proliferation, and apoptosis in exposed cells [J]. *Spine J*, 2012, 12(4):329-335.
- [25] KIM K H, PARK J Y, PARK H S, et al. Which iodinated

- contrast media is the least cytotoxic to human disc cells? [J]. *Spine J*, 2015, 15(5): 1021 – 1027.
- [26] KARAARSLAN N, YILMAZ I, SIRIN D Y, et al. Pregabalin treatment for neuropathic pain may damage intervertebral disc tissue [J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(2): 1259 – 1265.
- [27] ZHAO L, MANCHIKANTI L, KAYE A D, et al. Treatment of discogenic low back pain; current treatment strategies and future options – a literature review [J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2019, 23(11): 86.
- [28] PROVENZANO D A. Diagnostic discography: what is the clinical utility? [J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2012, 16(1): 26 – 34.
- [29] HANCOCK M J, MAHER C G, LATIMER J, et al. Systematic review of tests to identify the disc, SIJ or facet joint as the source of low back pain [J]. *Eur Spine J*, 2007, 16(10): 1539 – 1550.
- [30] FUJII K, YAMAZAKI M, KANG J D, et al. Discogenic back pain: literature review of definition, diagnosis, and treatment [J]. *JBMR Plus*, 2019, 3(5): e10180.
- [31] LIU C, CAI H X, ZHANG J F, et al. Quantitative estimation of the high – intensity zone in the lumbar spine; comparison between the symptomatic and asymptomatic population [J]. *Spine J*, 2014, 14(3): 391 – 396.
- [32] ANDERSON J T, HAAS A R, PERCY R, et al. Chronic opioid therapy after lumbar fusion surgery for degenerative disc disease in a workers' compensation setting [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2015, 40(22): 1775 – 1784.
- [33] WILKENS P, SCHEEL I B, GRUNDNES O, et al. Effect of glucosamine on pain – related disability in patients with chronic low back pain and degenerative lumbar osteoarthritis; a randomized controlled trial [J]. *Jama*, 2010, 304(1): 45 – 52.
- [34] 龚萍, 汪礼军, 杨智, 等. 电针治疗伴 HIZ 椎间盘源性腰痛的临床观察 [J]. *重庆医学*, 2016, 45(22): 3139 – 3140.
- [35] 胡辉林, 刘雄文, 黎庆初, 等. 伴 HIZ 的椎间盘源性腰痛的诊断与治疗体会 [J]. *颈腰痛杂志*, 2015, 36(3): 53 – 56.
- [36] TOBERT D G, ANTOCI V, PATEL S P, et al. Adjacent segment disease in the cervical and lumbar spine [J]. *Clin Spine Surg*, 2017, 30(3): 94 – 101.
- [37] BYDON M, DE LA GARZA – RAMOS R, MACKI M, et al. Lumbar fusion versus nonoperative management for treatment of discogenic low back pain; a systematic review and meta – analysis of randomized controlled trials [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2014, 27(5): 297 – 304.
- [38] ERBAS Y C, PUSAT S, ERDOGAN E. Percutaneous laser disc decompression; retrospective analysis of 197 cases and review of the literature [J]. *Turk Neurosurg*, 2015, 25(5): 766 – 770.
- [39] WELCH W C, GERSZTEN P C. Alternative strategies for lumbar discectomy; intradiscal electrothermy and nucleoplasty [J]. *Neurosurg Focus*, 2002, 13(2): E7.
- [40] 闫奎奎, 刘智鹏, 赵家瑜, 等. 射频消融微创治疗椎间盘源性下腰痛的疗效观察 [J]. *实用骨科杂志*, 2010, 16(9): 46 – 47.

(收稿日期: 2020 – 01 – 20 本文编辑: 杨雅)

(上接第 30 页)

- [60] KNOPP – SIHOTA J A, NEWBURN – COOK C V, HOMIK J, et al. Calcitonin for treating acute and chronic pain of recent and remote osteoporotic vertebral compression fractures; a systematic review and meta – analysis [J]. *Osteoporos Int*, 2012, 23(1): 17 – 38.
- [61] 李钦亮, 王东岩, 刘艺, 等. 鲑鱼降钙素在骨质疏松性椎体压缩骨折椎体后凸成形术后的应用 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2012, 18(1): 5 – 7.
- [62] LIU Y, FENG Y, ZHANG T. Pulsed radiofrequency treatment enhances dorsal root ganglion expression of hyperpolarization – activated cyclic nucleotide – gated channels in a rat model of neuropathic pain [J]. *J Mol Neurosci*, 2015, 57(1): 97 – 105.
- [63] 钱涛, 赵忠民, 陶亮, 等. 椎体成形术联合后支脉冲射频治疗椎体压缩骨折疼痛的疗效 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2019, 25(7): 549 – 551.
- [64] 汪超. 骨质疏松性椎体脆性骨折行椎体成形术后残余腰背痛的护理进展 [J]. *养生保健指南*, 2018(20): 269.

(收稿日期: 2019 – 12 – 22 本文编辑: 李晓乐)