

腰椎间盘突出伴髋关节一过性骨质疏松 1例并文献复习

李亚仑¹, 夏平², 滕宇^{*3}

(1. 江汉大学 医学部, 湖北 武汉 430056; 2. 武汉市第四医院 脊柱外科, 湖北 武汉 430030;
3. 武汉市中心医院 骨科, 湖北 武汉 430014)

摘要:目的 对于腰椎间盘突出和髋部疾病并存的病例,常常因复杂而非典型的临床表现导致误诊和漏诊,通过对1例腰椎间盘突出症(LDH)合并髋关节一过性骨质疏松(TOH)患者的诊疗过程进行汇报和相关文献分析,以总结相关诊治经验。**方法** 对收治的1例TOH患者的诊疗过程进行报告,同时结合相关文献对该疾病的病因、诊断和治疗进行复习。**结果** 两种临床疾病的症状存在很大共性,尽管患者在经过治疗后症状得到一定程度改善,但并未完全消失,考虑两种疾病与患者的临床表现均具有相关性,并且在严重程度方面可能存在叠加效应。**结论** 笔者观察到当TOH与LDH同时存在时可能放大了疾病对患者的损害,细致的查体与客观的影像学资料十分重要,临床诊疗过程中不应过分强调影像学检查而忽视查体的重要性,避免造成误诊或漏诊。

关键词: 腰椎间盘突出症; 髋关节一过性骨质疏松; 体格检查

中图分类号: R681.53 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-0143(2025)02-0071-08

DOI: 10.16389/j.cnki.cn42-1737/n.2025.02.008

Lumbar Disc Herniation with Transient Osteoporosis of Hip Joint: A Case Report and Literature Review

LI Yalun¹, XIA Ping², TENG Yu^{*3}

(1. School of Medicine, Jiangnan University, Wuhan 430056, Hubei, China; 2. Department of Spine Surgery, Wuhan Fourth Hospital, Wuhan 430030, Hubei, China; 3. Department of Orthopedics, The Central Hospital of Wuhan, Wuhan 430014, Hubei, China)

Abstract: Objective Complex and atypical clinical manifestations of lumbar disc herniation combined with hip disease often lead to misdiagnosis and missed diagnosis. In this paper, the diagnosis and treatment process of a patient with lumbar disc herniation (LDH) complicated with transient osteoporosis of the hip joint was reported and the relevant literature was analyzed to summarize the relevant diagnosis and treatment experience.

Methods The diagnosis and treatment process of a patient with TOH was reported. The

收稿日期: 2024-02-06

作者简介: 李亚仑(1998—),男,硕士生,研究方向:脊柱退行性病变与脊柱感染。

*通信作者: 滕宇(1975—),男,副主任医师,博士,研究方向:微创脊柱外科。E-mail: featherresearch@163.com

etiology, diagnosis, and treatment of the disease were reviewed in combination with relevant literature. **Results** Symptoms of the two clinical diseases shared great similarities. Although the symptoms of the two clinical diseases improved to a certain extent after treatment, they did not disappear completely. The authors considered that the two diseases were related to the clinical manifestations of the patients, and there may be a superimposed effect in terms of severity. **Conclusion** The author observes that when TOH and LDH exist at the same time, the disease's damage to patients may be magnified, and careful physical examination and objective imaging data are very important. The importance of imaging examination should not be overemphasized and the physical examination should not be ignored in the process of clinical diagnosis and treatment. Otherwise, missed diagnosis or misdiagnosis may occur.

Key words: lumbar disc herniation; transient osteoporosis of hip; physical examination

腰痛为脊柱外科的常见症状,约60%~80%的成年人在一生中的某个阶段会受到腰背部疼痛的影响^[1],超高的发病率使腰疼成为世界范围内致残的主要原因之一^[2],对患者身体状况及世界经济产生巨大影响^[3-4]。腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)与腰疼的产生具有极高的关联性^[5],由此可见LDH在临床诊疗过程中相当常见,发病率的上升和发病人群的年轻化使得临床工作者将目光更多地集中于对该疾病的相关研究。而髋关节一过性骨质疏松(transient osteoporosis of the hip, TOH)在临床上较为少见,相对较低的发病率、与病情不符的严重症状和临床医师相关知识的匮乏等决定了其具有较高的研究价值。

本文报道并分析了2023年10月30日就诊于武汉市中心医院的1例腰椎间盘突出症伴髋关节一过性骨质疏松的患者,现报告其诊治过程,并结合国内外相关文献进行复习,以期加强临床医师对该病的认识。

1 临床资料

1.1 基本资料

患者,男性,43岁,2023年9月13日无明显诱因出现右下肢疼痛,为间断性钝痛,由右臀部向大腿后外侧放射,伴有下肢麻木乏力及跛行,站立负重时疼痛加重,休息后稍缓解,无头晕头疼、恶心呕吐、大小便障碍等。2023年9月18日于外院行MRI示:L4/S1椎间盘膨出伴突出。2023年10月30日于武汉市中心医院门诊就诊,经问诊得知患者既往高血压及慢性胃炎病史,未规律治疗;既往吸烟及饮酒史数十年,戒烟八年,未戒酒;否认冠心病、糖尿病、肝病及激素使用等病史;体格检查:腰椎生理曲度存在,脊柱无后凸、侧弯畸形。下腰部L4/S1棘突及右侧棘旁压痛(+),对侧无明显压痛。腰椎屈伸活动度尚可。双侧髋髂关节无明显压痛,骨盆分离挤压征(-)。右髋关节四字征(+),活动受限,下肢直腿抬高左85°、右50°,双侧股神经牵拉试验(-)。四肢感觉及肌力正常,双侧膝、跟腱反射迟钝,病理征未引出。护理评分:腰椎ODI评分54分;视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)7分。

1.2 辅助检查

相关生化检查:①血液相关检查,如血常规、肝功能及肾功能等;②自身免疫性检查,如类风湿因子相关检测、人类白细胞抗原B27测定(HLA-B27)及抗核抗体谱(IgG)检测等(见表1~表5)。

表1 全血细胞计数+五分类

Tab. 1 Complete blood count + five differentials

/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)

项目名称	结果值	正常值
白细胞计数(WBC)	10.37 ↑	3.5 ~ 9.5
中性粒细胞计数(NEU)	9.20 ↑	1.8 ~ 6.3
淋巴细胞计数(LYM)	0.91 ↓	1.1 ~ 3.2

表2 肾功能测定

Tab. 2 Renal function tests

项目名称	结果值	结果单位	正常值
尿酸(UA)	462 ↑	$\mu\text{mol} \cdot L^{-1}$	208 ~ 428

表3 肝功能测定

Tab. 3 Liver function tests

项目名称	结果值	正常值
总胆红素(TBIL)/($\mu\text{mol} \cdot L^{-1}$)	45.6 ↑	2 ~ 20.4
直接胆红素(DBIL)/($\mu\text{mol} \cdot L^{-1}$)	14.6 ↑	0 ~ 6.8
间接胆红素(IBIL)/($\mu\text{mol} \cdot L^{-1}$)	30.4 ↑	3 ~ 15
丙氨酸氨基转移酶(ALT)/(U·L ⁻¹)	50.7 ↑	9 ~ 50
γ -谷氨转移酶(GGT)/(U·L ⁻¹)	89.4 ↑	10 ~ 60

表4 类风湿因子相关检测和人类白细胞抗原 B27 测定(HLA-B27)

Tab. 4 Rheumatoid factor-related detection and human leukocyte antigen B27 determination (HLA-B27)

项目名称	结果值	正常值
类风湿因子(RF)/(IU·mL ⁻¹)	14.80	0 ~ 20
抗环瓜氨酸肽抗体(CCP-CLIA)/(RU·mL ⁻¹)	< 2.00	0 ~ 20
抗RA33抗体(RA33-CLIA)/(RU·mL ⁻¹)	< 2.00	0 ~ 20
抗角蛋白抗体(AKA)	阴性	阴性
人类白细胞抗原 B27 测定(HLA-B27)	阴性	阴性

表5 抗核抗体谱(IgG)检测

Tab. 5 Antinuclear antibody profiling (IgG) detection

项目名称	结果值	正常值
抗 Sm IgG 抗体	阴性	阴性
抗 nRNP IgG 抗体	阴性	阴性
抗 SS-A IgG 抗体	阴性	阴性
抗 SS-B IgG 抗体	阴性	阴性
抗 Scl-70 IgG 抗体	阴性	阴性
抗 Jo-1 IgG 抗体	阴性	阴性
抗着丝点 B IgG 抗体	阴性	阴性
抗核糖体 P 蛋白 IgG 抗体	阴性	阴性
抗组蛋白 IgG 抗体	阴性	阴性
抗核小体 IgG 抗体	阴性	阴性
抗 Ro-52 IgG 抗体	阴性	阴性
抗 dsDNA IgG 抗体	阴性	阴性

1.3 影像学资料

相关影像学检查示:①腰椎 CT 见腰椎椎体序列正常;L4/S1 椎间盘膨出,硬膜囊及神经根受压;②腰椎 MRI 见腰椎序列尚可,各椎体内信号不均,部分椎体终板信号增高。L5/S1 椎间隙变窄。各椎间盘于 T2WI 图像上信号减低,L4/S1 椎间盘向周围膨出,椎间孔变窄,L5/S1 为著,L4/5 椎间盘后缘可见少许高信号。椎管内马尾、终丝信号正常;③髋关节 MRI 见双侧髋关节在位,髋臼缘轻度骨质增生,右侧股骨头、颈可见斑片状压脂高信号,双侧髋关节少量积液,右侧居多,右关节滑膜增厚(见图 1)。

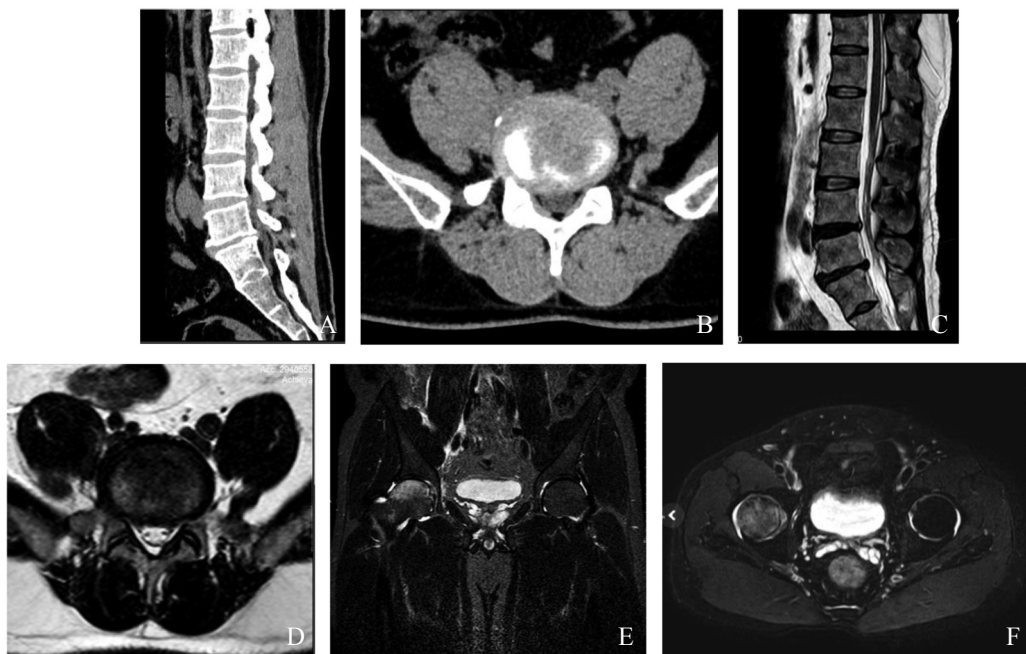


图 1 A ~ B. 腰椎 CT 矢状位与轴位;C ~ D. 腰椎 MRI 矢状位与轴位

Fig. 1 A - B. The sagittal and axial position of lumbar CT; C - D. The sagittal and axial position of lumbar MRI; E - F. The coronal and axial position of the hip joint MRI

1.4 诊断

笔者起初认为患者仅为腰椎间盘突出合并坐骨神经痛,但当查体发现患者存在髋关节活动受限和跛行,并且腰椎 MRI(图 1C ~ 图 1D)显示无明显椎管狭窄时,笔者考虑患者可能存在髋部疾病。在完善髋关节 MRI 后(图 1E ~ 图 1F),观察到患者右侧股骨头存在骨质疏松表现,由于患者年龄明显小于骨质疏松疾病的好发年龄且骨质疏松表现局限于右侧股骨头,所以考虑该患者可能为长时间负重劳累所致的一过性骨质疏松。随后,将患者的生化检验结果和髋关节 MRI 相结合,排除其他可能存在的与 TOH 表现类似的髋关节疾病(如骨关节炎、风湿及股骨头坏死等),最终确定患者合并患有 TOH。

1.5 治疗方式

患者入院期间给予口服洛芬待因片消炎镇痛,在完善术前准备后于 2023 年 11 月 1 日在局麻下行脊神经根阻滞术以缓解腰腿部症状,术后患者自觉髋关节、大腿后侧及小腿外侧疼痛较前减轻。出院时患者诉下肢症状较入院前明显改善,但行走仍觉右臀部及膝关节后外侧疼痛不适。专科查体示:L4/S1 节段棘突及棘旁压痛(±),棘旁肌稍紧张。腰椎屈伸活动度尚可。髋部活动度较前改善,下肢直腿抬高左侧正常、右侧约 60°,余体征大致同前。护理评分:ODI 评分 16.2 分;VAS 评分 2 分。告知患者院外妥善保护腰部,禁止右髋关节负重;同时加强口服消炎镇痛及双膦酸盐类药物治疗。

2 讨论

2.1 腰椎间盘突出症(LDH)

2.1.1 LDH病因 LDH是临床较为常见的一种脊柱疾病,研究者们最初强调了创伤在该疾病中的作用^[6-8]。随着研究的进展,LDH的发病被证实与椎间盘变性、遗传和发育异常同样具有很高的关联性^[9-10],更有甚者认为细菌也是LDH发病的重要影响因素之一^[11-13]。在多重易感因素的协同作用下,椎间盘形状发生改变使得椎间盘物质突出于正常的椎间盘间隙边缘之外,进而导致了LDH的发生^[1,2,14]。当突出的椎间盘组织机械性压迫邻近神经根、周围组织炎症反应和自身免疫反应等情况发生时,机械压迫和炎症物质对神经根产生刺激作用进而导致患者出现对应神经根症状^[15-17]。同时,根据神经根受压程度与受压部位的不同,患者往往表现出不同的临床症状,这些症状包括且不限于疼痛、麻木、乏力及跛行^[9],严重者甚至存在部分肢体活动高度受限及大小便失禁等情况^[18]。

2.1.2 LDH诊断 依据北美脊柱协会(NASS)于2014年颁布的LDH诊断指南,手动肌肉测试、感觉测试以及仰卧SLR测试(及其包含的交叉腿试验)是诊断LDH的有效手段,临床医生可以此为准对患者行针对性查体,辅以影像学检查,从而判断患者椎间盘病变的具体节段。计算机断层扫描(CT)被认为在LDH的诊断中具有一定价值,NASS推荐CT髓鞘造影应作为MRI的合适替代技术而被应用于疑似LDH患者的筛查过程^[13]。然而,磁共振成像(MRI)仍被认为是诊断LDH的“金标准”,其诊断成功率超过95%^[13,19-20]。随着诊断技术的发展,弥散张量成像(DTI)作为一种特殊的MRI被应用于临床,DTI可观察到LDH患者神经根的微结构,进而更好地判断神经根病变程度,为是否需要手术提供技术指导^[13]。

2.1.3 LDH治疗 LDH的治疗包括保守治疗与手术治疗。大多数患者在入院后首选保守治疗,包括口服消炎镇痛药物、注射、支具、牵引以及针灸等^[21]。Gugliotta等^[22]指出在LDH的中远期疗效对比中,保守治疗与手术治疗的疗效相当。大量文献证明保守治疗的确行之有效,但绝大多数保守治疗方法无法达到即时彻底止痛的效果,并且尚未有研究指出其“最佳”的管理方案与干预顺序^[23]。当患者出现保守治疗无法控制的疼痛及严重的神经根压迫症状时,应采取手术治疗。随着技术的发展,LDH的手术方式逐渐由开放手术转为内镜下手术,且后者在手术时间、出血量及术后并发症等方面具有优势^[24]。常用的内镜下手术入路包括椎间、椎间孔、后外侧和经髂等^[25-26],手术时应根据患者的病变类型等情况综合评价后做出合适选择。

2.2 髌关节一过性骨质疏松(TOH)

2.2.1 TOH病因 TOH是一种较为少见的自限性疾病,关于其致病因素目前尚无定论,现行的主要观点认为其可能与创伤、感染、炎症、退化、肿瘤、脂质代谢及缺血等多种因素相关^[27-29]。除此之外,部分学者还提出了局部活性加速现象假说,强调了骨转化加速可能是导致TOH发生的重要原因^[30-32]。该观点与Frost等^[33]所述类似,只不过后者将范围扩大为“所有发生微损伤积累的情况均可能导致TOH发生”。总的来说,TOH的致病因素仍然存在很大疑点,可能并非由单一因素引起。

2.2.2 TOH诊断 在绝大多数报道的临床病例中,几乎所有学者均强调了MRI在诊断TOH中的敏感性与特异性,他们称之为“金标准”^[34-35]。相较而言,X线与CT更像是对MRI的补充性手段,它们仅有助于排除其他局灶性骨性病变,而无法作为TOH诊断的可靠依据^[36],只有在排除其他疾病可能的前提下才能诊断TOH^[37]。但MRI高昂的费用使其并不适用于TOH的筛检。针对这一缺点,有研究^[35]指出骨扫描技术不仅价格低廉,而且具有较高的敏感性,虽然特异性较低,但上述特点足以使其成为TOH的可靠筛查工具;除此之外,TOH患者常伴有无明显诱因的

髋关节疼痛、活动受限及跛行等症状,因此,在注重影像学检查的同时更应强调查体的重要性,以免造成误诊或漏诊。

2.2.3 TOH 治疗 TOH作为一种自限性疾病,大多数患者症状可在6至36个月内得到缓解^[28, 36, 38-39],故而核心的治疗思路仍为保守治疗,包括休息、避免患肢负重、逐步功能锻炼、非甾体抗炎药物以及双膦酸盐类药物等^[29, 34]。部分学者还将冲击波(ESWT)应用于TOH的治疗,并且证明了其有效性^[40-41]。另有学者观察到TOH与体内维生素水平的关系,并尝试将维生素C和D应用于TOH的治疗,但无确切的证据证明其是否有效^[29]。目前暂无文献指出手术治疗TOH的必要性,因为几乎所有病例报告均指出患者在接受保守治疗后症状得到不同程度改善,其病程长短和改善程度大概率与患者接受治疗时病情的严重程度相关^[36]。

LDH合并TOH的病例在临床上较为少见,且目前暂无关于TOH诊断与治疗的标准方案。尽管本文将“缓解疼痛”作为治疗的核心思想,并且使用了相关镇痛药物。但所用药物的时效性相对短暂,因此不会对治疗效果的判断产生干扰。出院时患者髋关节虽仍有疼痛,但程度较前明显减轻,活动度改善。通过对患者治疗前后体格检查及护理评分的对比,笔者认为以“镇痛”和“休息”相结合的方案治疗LDH及缓解TOH所致的髋部疼痛症状是有效的。另一方面,临床医师对影像学资料的过度依赖往往导致误诊或漏诊的发生。在当前条件下,尤其是患者存在其他合并症时,如何早期诊断TOH是学者们急需解决的问题。本文报道了1例LDH合并TOH的患者,笔者想借此向其他临床工作者强调体格检查在诊断TOH时的重要性,它可以帮助我们早期发现患者被隐藏或忽视的体征,让我们能够尽早发现并对TOH做出早期干预,从而降低患者的致残致死风险;同时,体格检查还有助于临床工作者对患者的治疗效果做出判断。此外,当患者的疼痛程度明显超过某一疾病单发的疼痛阈值时应考虑是否存在其他合并症,笔者认为两种疾病的复合作用放大了患者对疼痛的感受,患者在经过治疗后症状减轻但并未完全消失的特点在一定程度上佐证了该想法。因此,严格的查体、与病情不符的症状体征和骨扫描技术的普及可能有望成为解决如何早期诊断TOH这一问题的关键。

参考文献 (References)

- [1] CHENG Y H, HSU C Y, LIN Y N. The effect of mechanical traction on low back pain in patients with herniated intervertebral disks: a systemic review and meta-analysis [J]. *Clinical Rehabilitation*, 2020, 34(1): 13-22.
- [2] JACOBSEN H E, KHAN A N, LEVINE M E, et al. Severity of intervertebral disc herniation regulates cytokine and chemokine levels in patients with chronic radicular back pain [J]. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2020, 28(10): 1341-1350.
- [3] ANDERSSON G B. Epidemiological features of chronic low-back pain [J]. *The Lancet*, 1999, 354(9178): 581-585.
- [4] MARTIN B I, DEYO R A, MIRZA S K, et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems [J]. *JAMA*, 2008, 299(6): 656-664.
- [5] JIANG H W, CHEN C D, ZHAN B S, et al. Unilateral biportal endoscopic discectomy versus percutaneous endoscopic lumbar discectomy in the treatment of lumbar disc herniation: a retrospective study [J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2022, 17(1): 30.
- [6] CHEDID K J, CHEDID M K. The “tract” of history in the treatment of lumbar degenerative disc disease [J]. *Neurosurg Focus*, 2004, 16(1): E7.
- [7] KAWAGUCHI Y, KANAMORI M, ISHIHARA H, et al. The association of lumbar disc disease with vitamin-D receptor gene polymorphism [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2002, 84(11): 2022-2028.

- [8] MATSUI H, KANAMORI M, ISHIHARA H, et al. Familial predisposition for lumbar degenerative disc disease. A case-control study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1998, 23(9): 1029-1034.
- [9] ZHAO L, WEI J, WAN C, et al. The diagnostic pitfalls of lumbar disc herniation-malignant sciatic nerve tumour: two case reports and literature review [J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2021, 22(1): 1-8.
- [10] TRUUMES E. A history of lumbar disc herniation from Hippocrates to the 1990s [J]. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2015, 473: 1885-1895.
- [11] BENZAKOUR T, IGOUMENOU V, MAVROGENIS A F, et al. Current concepts for lumbar disc herniation [J]. *International Orthopaedics*, 2019, 43: 841-851.
- [12] CAPOOR M N, RUZICKA F, MACHACKOVA T, et al. Prevalence of *Propionibacterium acnes* in intervertebral discs of patients undergoing lumbar microdiscectomy: a prospective cross-sectional study [J]. *PloS One*, 2016, 11(8): e0161676.
- [13] AMIN R M, ANDRADE N S, NEUMAN B J. Lumbar disc herniation [J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2017, 10(4): 507-516.
- [14] ZHANG B, LIU S, LIU J, et al. Transforaminal endoscopic discectomy versus conventional microdiscectomy for lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2018, 13(1): 1-9.
- [15] JITPAKDEE K, LIU Y, KOTHEERANURAK V, et al. Transforaminal versus interlaminar endoscopic lumbar discectomy for lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Global Spine Journal*, 2023, 13(2): 575-587.
- [16] 林秋水, 吴晓东, 王建喜, 等. 经椎间盘阻滞治疗腰椎间盘突出症的疗效[J]. *实用医学杂志*, 2023, 39(14): 1804-1808.
- [17] GUYOT J P. Lumbar selective nerve root block: comparative study using two pharmacological formulae [J]. *Global Spine Journal*, 2018, 8(4): 374-377.
- [18] LI W S, YAN Q, CONG L. Comparison of endoscopic discectomy versus non-endoscopic discectomy for symptomatic lumbar disc herniation: A systematic review and meta-analysis [J]. *Global Spine J*, 2022, 12(5): 1012-1026.
- [19] KIM K Y, KIM Y T, LEE C S, et al. Magnetic resonance imaging in the evaluation of the lumbar herniated intervertebral disc [J]. *Int Orthop*, 1993, 17(4): 241-244.
- [20] KREINER D S, HWANG S W, EASA J E, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy [J]. *Spine J*, 2014, 14(1): 180-191.
- [21] WONG J J, CÔTÉ P, SUTTON D A, et al. Clinical practice guidelines for the noninvasive management of low back pain: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration [J]. *Eur J Pain*, 2017, 21(2): 201-216.
- [22] GUGLIOTTA M, DA COSTA B R, DABIS E, et al. Surgical versus conservative treatment for lumbar disc herniation: a prospective cohort study [J]. *BMJ Open*, 2016, 6(12): e012938.
- [23] THACKERAY A, FRITZ J M, LURIE J D, et al. Non-surgical treatment choices by individuals with lumbar intervertebral disc herniation in the United States: associations with long-term outcomes [J]. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2017, 96(8): 557.
- [24] PHAN K, XU J, SCHULTZ K, et al. Full-endoscopic versus micro-endoscopic and open discectomy: A systematic review and meta-analysis of outcomes and complications [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2017, 154: 1-12.
- [25] BAI J, ZHANG W, WANG Y, et al. Application of transiliac approach to intervertebral endoscopic discectomy in L5/S1 intervertebral disc herniation [J]. *Eur J Med Res*, 2017, 22(1): 14.
- [26] TONOSU J, OSHIMA Y, SHIBOI R, et al. Consideration of proper operative route for interlaminar approach for percutaneous endoscopic lumbar discectomy [J]. *J Spine Surg*, 2016, 2(4): 281-288.

- [27] 徐国红, 单军标, 蒋恒, 等. 髋关节一过性骨质疏松症的诊断与治疗[J]. 中国骨伤, 2011, 24(12): 1044—1046.
- [28] ZHAO W, GAO Y, ZHANG S, et al. Extracorporeal shock wave therapy for bone marrow edema syndrome in patients with osteonecrosis of the femoral head: a retrospective cohort study [J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2021, 16(1): 1—9.
- [29] EIDMANN A, EISERT M, RUDERT M, et al. Influence of Vitamin D and C on bone marrow edema syndrome: A scoping review of the literature [J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2022, 11(22): 6820.
- [30] OEHLER N, MUSSAWY H, SCHMIDT T, et al. Identification of vitamin D and other bone metabolism parameters as risk factors for primary bone marrow oedema syndrome [J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2018, 19(1): 1—9.
- [31] SCONZA C, COLETTA F, MAGARELLI N, et al. Multimodal conservative treatment of migrating bone marrow edema associated with early osteonecrosis of the hip [J]. *SAGE Open Medical Case Reports*, 2022, 10: 2050313X211067617.
- [32] YOUNG S D 3RD, NELSON C L, STEINBERG M E. Transient osteoporosis of the hip in association with osteogenesis imperfecta: two cases, one complicated by a femoral neck fracture [J]. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2008, 37(2): 88—91.
- [33] FROST H M. Perspectives: bone's mechanical usage windows [J]. *Bone Miner*, 1992, 19(3): 257—271.
- [34] CRAIOVAN B, BAIER C, GRIFKA J, et al. Das Knochenmarködemsyndrom (KMÖS) [J]. *Der Orthopäde*, 2013, 42(3): 191—204.
- [35] VAISHYA R, AGARWAL A K, KUMAR V, et al. Transient osteoporosis of the hip: a mysterious cause of hip pain in adults [J]. *Indian Journal of Orthopaedics*, 2017, 51: 455—460.
- [36] PATEL S. Primary bone marrow oedema syndromes [J]. *Rheumatology*, 2014, 53(5): 785—792.
- [37] TREVISAN C, KLUMPP R, COMPAGNONI R. Risk factors in transient osteoporosis: a retrospective study on 23 cases [J]. *Clinical Rheumatology*, 2016, 35(10): 2517—2522.
- [38] 胡银华, 阮玖根. 髋关节一过性骨髓水肿综合征的 MRI 表现[J]. 南昌大学学报(医学版), 2011, 51(8): 87—88.
- [39] 张英, 汪桦, 杨金妹, 等. 髋关节一过性骨髓水肿综合症的临床特征和 MRI 表现与鉴别分析[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2016, 14(10): 124—126.
- [40] YU X, ZHANG D, CHEN X, et al. Effectiveness of various hip preservation treatments for non-traumatic osteonecrosis of the femoral head: A network meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *J Orthop Sci*, 2018, 23(2): 356—364.
- [41] HÄUBER J, WIEBER J, CATALÁ—LEHNEN P. The use of extracorporeal shock wave therapy for the treatment of bone marrow oedema: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1): 369.

(责任编辑:范建凤)