

综述

腰椎终板 Modic 改变的影响因素及临床治疗进展

Progress of affecting factor and treatment in Modic changes of lumbar endplate

王善金, 韩应超, 谈爱红, 麻彬, 赵卫东, 吴德升, 谭军

(同济大学附属东方医院脊柱外科 200120 上海市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2015.04.16

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2015)-04-0371-04

椎体软骨终板分为骨性终板和软骨终板, 其作用非常重要, 对维持脊柱的整体以及椎间盘的功能有重要的意义, 研究表明终板的生物力学和生物化学特性的改变容易

引起椎间盘退变相关疾病^[1-3]。腰椎终板及终板下骨质在 MRI 上的信号改变被称为 Modic 改变, 其发生率正常人群中为 6%, 腰背痛人群中为 40%^[4], Modic 改变在中年会进展, 而且具有一定的遗传易感性^[5]。伴有 Modic 改变更容易影响腰痛患者的工作和生活^[6]。因此 Modic 改变自提出以来, 激起了众多学者的研究热情, 然至今其影响因素及临床治疗仍充满争议。笔者对近几年国内外临床研究最新进

第一作者简介: 男(1982-), 主治医师, 医学博士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (021)38804518-12076 E-mail: kingspine@163.com

27. Daenen L, Nijs J, Raadsen B, et al. Cervical motor dysfunction and its predictive value for long-term recovery in patients with acute whiplash-associated disorders: a systematic review[J]. J Rehabil Med, 2013, 45(2): 113-122.
28. Kivioja J, Jensen I, Lindgren U. Neither the WAD-classification nor the Quebec Task Force follow-up regimen seems to be important for the outcome after a whiplash injury: a prospective study on 186 consecutive patients[J]. Eur Spine J, 2008, 17(7): 930-935.
29. Elliott J, Jull G, Noteboom JT, et al. Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash-associated disorders[J]. Spine, 2006, 31(22): 847-855.
30. Elliott J, O'Leary S, Sterling M, et al. Magnetic resonance imaging findings of fatty infiltrate in the cervical flexors in chronic whiplash[J]. Spine, 2010, 35(9): 948-954.
31. Elliott J, Pedler A, Kenardy J, et al. The temporal development of fatty infiltrates in the neck muscles following whiplash injury: an association with pain and posttraumatic stress[J]. PLoS One, 2011, 6(6): e21194.
32. Elliott J. Are there implications for morphological changes in neck muscles after whiplash injury[J]. Spine, 2011, 36(25 Suppl): S205-S210.
33. 周明越, 阮狄克. 挥鞭样损伤后期颈部软组织 MRI 的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(5): 472-475.
34. Machino M, Yukawa Y, Ito K, et al. Can magnetic resonance imaging reflect the prognosis in patients of cervical spinal cord injury without radiographic abnormality[J]. Spine, 2011, 36(24): 1568-1572.
35. Andersen TE, Elklit A, Brink O. PTSD symptoms mediate the effect of attachment on pain and somatisation after whiplash injury[J]. Clin Pract Epidemiol Ment Health, 2013, 9: 75-83.
36. Myrteit SM, Wilhelmsen I, Petrie KJ, et al. What characterizes individuals developing chronic whiplash: the nord-trondelag health study(HUNT)[J]. J Psychosom Res, 2013, 74(5): 393-400.
37. Myrteit SM, Skogen JC, Petrie KJ, et al. Factors related to non-recovery from whiplash: the nord-trondelag health study (HUNT)[J]. Int J Behav Med, 2014, 21(3): 430-438.
38. Côté P, Soklaridis S. Does early management of whiplash-associated disorders assist or impede recovery [J]. Spine, 2011, 36(25 Suppl): S275-279.
39. Ferrari R. Rewriting the book on whiplash[J]. Lancet, 2013, 381(9866): 514-515.
40. Côté P, Hogg-Johnson S, Cassidy D, et al. Early aggressive care and delayed recovery from whiplash: isolated finding or reproducible result[J]. Arthritis Rheum, 2007, 57(5): 861-868.
41. 孙宇, 蔡钦林, 王立舜, 等. 无骨折脱位型颈脊髓损伤外科治疗随诊观察[J]. 中国脊柱外科杂志, 2002, 12(2): 90-93.
42. Song J, Mizuno J, Nakagawa H, et al. Surgery for acute subaxial traumatic central cord syndrome without fracture or dislocation[J]. J Clin Neurosci, 2005, 12(4): 438-443.

(收稿日期: 2014-10-22 末次修回日期: 2015-01-14)

(本文编辑 卢庆霞)

展综述如下。

1 影响因素

Modic改变随着年龄的增长其发生率逐渐增加^[1],中老年腰腿痛患者椎体终板 Modic 改变以Ⅱ型最多见^[7]。男女人群的发生率有较大差异,女性患者发生 Modic 改变多于男性^[8]。肥胖人群发生率高于正常体重人群^[9]。女性体内的激素变化以及肥胖人群的腰椎应力改变可能是这种差异的原因。一些研究者认为与职业、娱乐方式等因素有关, Mefford 等^[10]的一项关于高尔夫球手的研究发现,伴有腰痛的高尔夫球手其右侧Ⅰ型 Modic 改变明显,认为这与高尔夫球手经常从右侧挥球杆,引起右侧终板损伤加剧有关,从而引起右侧的终板炎性反应。一些生活习惯比如吸烟,则认为与 Modic 改变无明显相关性^[11]。

Modic 改变在腰痛人群中出现的概率较高^[12,13], Modic Ⅰ、Ⅱ型面积改变率分别与腰痛的疼痛程度有密切关系,Ⅲ型面积改变率与腰痛程度无明显相关性^[14]。Kaapa 等^[15]认为伴有Ⅰ型 Modic 改变的腰痛患者症状的严重程度与 Modic 改变的程度无关,而与 Modic 改变的类型有关,Ⅰ型 Modic 改变患者的临床症状较正在向Ⅰ/Ⅱ混合型转化的患者重。

随访 4 年的观察表明, Modic 改变与椎间盘退变、膨出、突出则密切相关^[11]。类似的研究证实腰椎 Modic 改变在椎间盘退行性变患者出现的概率比正常人群高^[16]。腰椎终板 Modic 改变分级与椎间盘退变 Pearce 分级密切相关,与椎间盘疼痛激发试验有显著相关性^[17]。说明 Modic 改变与椎间盘退变关系密切,但两者之间是并存关系还是因果关系难以确定。

Modic 改变与腰椎不稳和腰椎曲度之间存在一定的相关性, Modic Ⅰ型改变与腰椎不稳相关性最强^[7]。老年慢性腰腿痛患者中椎间盘高度的丢失且不伴有重度椎体骨质增生的终板 Modic 改变发生率较高,椎间盘塌陷合并重度椎体骨质增生患者与单纯重度椎体骨质增生患者的 Modic 改变发生率无明显差别^[18]。在退变性侧凸患者中, Modic 改变与椎间盘退变、终板倾斜度、腰椎侧凸角及体重指数之间存在相关关系;且以 Modic Ⅱ型改变多见,多发生于终板的凹侧, L2/3、L5/S1 和 L4/5 节段多发^[19]。在腰椎滑脱的患者中, Modic 改变与滑脱程度、椎间盘退变、体重指数、劳动量存在相关性; Modic 改变在退变性滑脱中以Ⅱ型较多,在峡部裂性滑脱中以Ⅲ型多见,并且 Modic 改变易发生在滑脱节段所在^[20]。影像学上终板形态与 Modic 改变之间有相关性,终板形态由凹面型到平坦型再到不规则型,分别发生 Modic Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型的几率也随之增高^[21,22]。

值得一提的是 MRI 的检查方法及磁场强度直接影响了 Modic 各型之间的判定, Bendix 等^[23]比较了 0.3T 和 1.5T 的 MRI 对 Modic 改变的诊断,低磁场Ⅰ型发现率高,高磁场Ⅱ型检出率高。椎间隙感染和终板 Modic 改变常常需要

鉴别, DWI 可以用于鉴别椎间盘炎和 Modic Ⅰ型改变^[24]。

Modic 改变各型是动态变化的, Hutton 等^[25]对 Modic 改变者进行随访发现,Ⅰ型中有 13 个终板(36.1%)转变为Ⅱ型;3 个(8.3%)部分转变为Ⅲ型,2 个(5.6%)变为正常,18 个(50.0%)无明显变化,而Ⅱ型中有 4 个(18.2%)转变为Ⅰ型。Ohtori 等^[26]研究发现腰椎融合术后, Modic Ⅰ型转化成Ⅱ型,Ⅱ型不会转化成Ⅰ型,说明Ⅱ型更稳定。同时部分Ⅰ型、Ⅱ型可以转化成正常信号,说明脊柱稳定后,退变的终板可以再生。Jensen 等^[13]经 14 个月随访发现终板 Modic 改变的大小也存在动态变化,40%的病例由Ⅰ转化为Ⅱ或Ⅲ或混合型,形状越大越不容易改变。

2 临床治疗

由于治疗方案的选择是影响 Modic 分型转变以及邻近部位继发 Modic 改变的重要影响因素^[23,26],因此伴有 Modic 改变的腰椎退变性疾病该如何进一步治疗,是保守还是手术,是微创还是开放手术,是单纯间盘摘除还是融合甚至是人工间盘置换,尽管文献报道很多,但争议一直不断^[27-29]。

2.1 保守治疗

有研究显示,休息和减轻负重等保守治疗对有 Modic 改变的腰痛患者疼痛减轻没有效果^[30]。Albert 等^[31]采用随机双盲对照研究观察发现长时间抗生素(100d)治疗能明显缓解 Modic Ⅰ型腰痛,说明在其他保守治疗无效的情况下,抗生素可以作为一种治疗手段。

2.2 单纯髓核摘除术

Rahme 等^[32]在对平均年龄为 54 岁的 41 例椎间盘切除术患者 3~5 年随访发现,椎间盘髓核摘除术可以使Ⅰ型 Modic 改变加速向Ⅱ型转化,所有受访者均有腰痛症状的缓解。Ohtori 等^[27]报道对 45 例或不伴终板 Modic Ⅰ型改变的患者行单纯间盘髓核切除手术,随访结果显示两组疗效均良好且疗效相近,因此认为椎间盘突出症导致的腰痛主要来源于椎间盘或突出物引起的压迫,对于 Modic Ⅰ型的患者也可施行单纯髓核摘除术。而 Song 等^[11]认为 Modic Ⅱ型的腰椎间盘突出症,若无合并其他因素,更适合单纯椎间盘摘除术。国内学者采用后路内窥镜下髓核摘除术(MED)治疗伴有不同类型 Modic 改变的腰椎间盘突出症,结果各型直接临床疗效并无差异^[33]。

一些作者提出了不同的意见, Jensen 等^[29]通过系统研究发现 Modic 改变多伴有椎间盘突出,对此类患者行椎间盘单纯摘除术后,终板退变是复发的重要危险因素,术后残留的腰痛也与 Modic 改变密切相关。Scheufler 等^[18]认为随着椎间盘高度的丢失,无较重骨质增生的患者的 Modic 改变的发生率较高,对此类患者施行单纯髓核摘除术会使相应椎间盘高度进一步降低,从而对软骨终板的破坏增加,进而会造成术后腰痛症状残留及术后复发。

2.3 椎间融合术

Song 等^[11]建议对于伴有 Modic Ⅰ型改变的腰椎间盘

突出患者考虑椎间融合术。Peng 等^[34]对 21 例 Modic 改变腰痛患者行腰椎后路椎间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 手术, 经过 41 个月的随访观察, 发现 20 例患者的腰痛症状明显缓解, 认为椎间盘髓核摘除术联合 PLIF 是治疗终板源性腰痛的有效方法。单纯摘除术仅处理了突出的髓核, 未对终板进行处理, 所以对终板源性腰痛的缓解较差, 而后路减压植骨融合内固定术刮除了退变的软骨终板, 促进骨性终板与植骨粒间的融合, 后路钉棒固定系统重新恢复脊柱的稳定性及椎间高度, 阻止压力负荷对病变终板的进一步损伤。同时也去除了各种炎性因子, 有利于术后患者腰痛症状的缓解。有无 Modic 改变并不影响腰椎融合术后 1 年或 2 年的临床效果^[35]。因此, 我们认为对合并椎间盘高度丢失且无重度骨质增生的腰腿痛患者施行椎间植骨融合术疗效优于单纯摘除术。

2.4 人工椎间盘置换

非融合技术日渐兴起, Blondel 等^[28]对 221 例患者行腰椎间盘置换术, 其中无 Modic 改变的 107 例, I 型 Modic 改变的患者 65 例, II 型 Modic 改变的患者 49 例, 结果发现 I 型 modic 改变患者椎间盘置换术后效果最好。这类研究相对较少, Modic 改变是否会影响椎间盘置换的临床效果, 还需要进一步的长期随访研究。

2.5 椎间盘内激素注射

Nguyen 等^[36]认为 I 型 modic 改变的自然愈合时间为 3 年, 椎间盘内注射激素治疗可以缩短 I 型 Modic 转变的时间, 减轻腰痛的症状。Beaudrenuil 等^[37]发现严重腰痛的 I 型 Modic 改变患者行椎间盘内注射激素, 取得了很好的止痛效果。Mineta 等^[38]发现 Modic I 型经椎间盘内注射激素治疗后可以转化成 II 型, 再次复发 I 型改变, 椎间盘内注射同样有效。但这种治疗方法仍需要大量研究来证实其安全性。

2.6 经椎间孔神经根阻滞术

Peterson 等^[39]观察 356 例经椎间孔神经根阻滞术的患者, 发现对不伴有 Modic 改变的腰椎间盘突出症患者效果较好, 而对伴有 Modic 改变的患者, 症状缓解不明显甚至加重。Modic I 型与 II 型之间无治疗差异性。因此对伴有 Modic 改变的腰腿痛患者, 要慎重应用神经根阻滞术。

综上所述, 在腰椎间盘退行性变中, Modic 改变是一个重要征象, 是造成腰痛的原因之一。Modic 改变各型之间动态变化, 受到多种临床因素的影响, 与椎间盘退变密切相关。对伴有 Modic 改变的临床治疗研究较少, 在临床工作中, 我们不能只关注椎间盘、关节突关节的退变等表现而忽略了终板 Modic 改变的存在, 必须深刻认识到, Modic 改变对治疗方案选择的影响, 同时治疗方式可进一步导致不同 Modic 分型之间的相互转变以及邻近节段 Modic 改变的发生。因此正确认识其影像学表现, 确保患者得到及时而正确的治疗, 具有重要的临床意义。

目前, 对椎体软骨终板 Modic 改变的基础与临床研究任重道远, 终板退变、椎间盘退变何为始动因素则仍然

难以确定。关于伴有 Modic 改变的腰椎退变性疾病患者最终该如何合理选择手术方式, 仍然有待于结合相关可能影响因素进一步研究后得出结论。

3 参考文献

1. Wang Y, Videman T, Battie MC. Lumbar vertebral endplate lesions: prevalence, classification, and association with age[J]. Spine, 2012, 37(17): 1432-1439.
2. Malandrino A, Lacroix D, Hellmich C, et al. The role of endplate poromechanical properties on the nutrient availability in the intervertebral disc[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2014, 22(7): 1053-1060.
3. Perilli E, Parkinson IH, Truong LH, et al. Modic (endplate) changes in the lumbar spine: bone micro-architecture and remodelling[J]. Eur Spine J, 2014. [Epub ahead of print]
4. Wang Y, Battie MC, Boyd SK, et al. The osseous endplates in lumbar vertebrae: thickness, bone mineral density and their associations with age and disk degeneration[J]. Bone, 2011, 48(4): 804-809.
5. Maatta JH, Kraatari M, Wolber L, et al. Vertebral endplate change as a feature of intervertebral disc degeneration: a heritability study[J]. Eur Spine J, 2014, 23(9): 1856-1862.
6. Jensen OK, Nielsen CV, Sorensen JS, et al. Type 1 Modic changes was a significant risk factor for 1-year outcome in sick-listed low back pain patients: a nested cohort study using magnetic resonance imaging of the lumbar spine[J]. Spine J, 2014, 14(11): 2568-2581.
7. Liu H, Ploumis A, Li C, et al. Polyetheretherketone cages alone with allograft for three-level anterior cervical fusion [J]. ISRN Neurol, 2012, 2012: 452703.
8. Fujibayashi S, Neo M, Nakamura T. Stand-alone interbody cage versus anterior cervical plate for treatment of cervical disc herniation: sequential changes in cage subsidence[J]. J Clin Neurosci, 2008, 15(9): 1017-1022.
9. Wszolek MF, Canes D, Moynadeh A, et al. Laparoscopy for the detection and treatment of early complications from minimally invasive urologic surgery[J]. J Endourol, 2014, 28(10): 1197-1201.
10. Mefford J, Sairyo K, Sakai T, et al. Modic type I changes of the lumbar spine in golfers[J]. Skeletal Radiol, 2011, 40(4): 467-473.
11. Song KJ, Taghavi CE, Lee KB, et al. The efficacy of plate construct augmentation versus cage alone in anterior cervical fusion[J]. Spine, 2009, 34(26): 2886-2892.
12. Albert HB, Briggs AM, Kent P, et al. The prevalence of MRI-defined spinal pathoanatomies and their association with modic changes in individuals seeking care for low back pain[J]. Eur Spine J, 2011, 20(8): 1355-1362.
13. Jensen RK, Leboeuf-Yde C, Wedderkopp N, et al. Is the development of Modic changes associated with clinical symptoms? A 14-month cohort study with MRI[J]. Eur Spine

- J, 2012, 21(11): 2271-2279.
14. Song KJ, Kim GH, Choi BY. Efficacy of PEEK cages and plate augmentation in three-level anterior cervical fusion of elderly patients[J]. *Clin Orthop Surg*, 2011, 3(1): 9-15.
15. Kaapa E, Luoma K, Pitkanen J, et al. Correlation of size and type of modic types 1 and 2 lesions with clinical symptoms: a descriptive study in a subgroup of patients with chronic low back pain on the basis of a university hospital patient sample[J]. *Spine*, 2012, 37(2): 134-139.
16. Kerttula L, Luoma K, Vehmas T, et al. Modic type I change may predict rapid progressive, deforming disc degeneration: a prospective 1-year follow-up study[J]. *Eur Spine J*, 2012, 21(6): 1135-1142.
17. 赵凤东, 黄悦, 范顺武, 等. 腰椎终板、椎间盘退变及椎间盘造影疼痛激发试验的相关性研究[J]. *中华骨科杂志*, 2006, 16(1): 30-34.
18. Scheufler KM, Kirsch E. Percutaneous multilevel decompressive laminectomy, foraminotomy, and instrumented fusion for cervical spondylotic radiculopathy and myelopathy: assessment of feasibility and surgical technique [J]. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(5): 514-520.
19. 吴海龙, 丁文元, 申勇, 等. 退变性腰椎侧凸椎体终板 Modic 改变的分布情况及其影响因素 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2001, 21(4): 285-289.
20. 马铮, 丁文元, 申勇, 等. 腰椎滑脱椎体终板 Modic 改变的分布情况及影响因素[J]. *脊柱外科杂志*, 2012, 10(3): 143-146.
21. 李春林, 李放, 张志成. 腰椎间盘退变性疾患下腰椎终板形态 MRI 观察[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(5): 393-397.
22. Li Y, Lord E, Cohen Y, et al. Effects of sagittal endplate shape on lumbar segmental mobility as evaluated by kinetic magnetic resonance imaging[J]. *Spine*, 2014, 39(17): E1035-1041.
23. Bendix T, Sorensen JS, Henriksson GA, et al. Lumbar modic changes—a comparison between findings at low- and high-field magnetic resonance imaging[J]. *Spine*, 2012, 37(20): 1756-1762.
24. Dallaudiere B, Dautry R, Preux PM, et al. Comparison of apparent diffusion coefficient in spondylarthritis axial active inflammatory lesions and type 1 Modic changes [J]. *Eur J Radiol*, 2014, 83(2): 366-370.
25. Hutton MJ, Bayer JH, Powell JM. Modic vertebral body changes: the natural history as assessed by consecutive magnetic resonance imaging[J]. *Spine*, 2011, 36(26): 2304-2307.
26. Ohtori S, Yamashita M, Yamauchi K, et al. Change in Modic type 1 and 2 signals after posterolateral fusion surgery[J]. *Spine*, 2010, 35(12): 1231-1235.
27. Ohtori S, Yamashita M, Yamauchi K, et al. Low back pain after lumbar discectomy in patients showing endplate modic type 1 change[J]. *Spine*, 2010, 35(13): E596-600.
28. Blondel B, Tropiano P, Gaudart J, et al. Clinical results of lumbar total disc arthroplasty in accordance with Modic signs, with a 2-year-minimum follow-up[J]. *Spine*, 2011, 36(26): 2309-2315.
29. Jensen RK, Leboeuf-Yde C. Is the presence of modic changes associated with the outcomes of different treatments? A systematic critical review [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2011, 12: 183.
30. Jensen RK, Leboeuf-Yde C, Wedderkopp N, et al. Rest versus exercise as treatment for patients with low back pain and Modic changes. A randomized controlled clinical trial[J]. *BMC Med*, 2012, 10: 22.
31. Albert HB, Sorensen JS, Christensen BS, et al. Antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and vertebral bone edema (Modic type 1 changes): a double-blind randomized clinical controlled trial of efficacy[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(4): 697-707.
32. Rahme R, Moussa R, Bou-Nassif R, et al. What happens to Modic changes following lumbar discectomy? Analysis of a cohort of 41 patients with a 3- to 5-year follow-up period [J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 13(5): 562-567.
33. 马富海, 吴小涛, 洪鑫, 等. 经后路微创治疗伴终板 Modic 改变腰椎间盘突出症的疗效分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2011, 21(6): 447-451.
34. Peng B, Chen J, Kuang Z, et al. Diagnosis and surgical treatment of back pain originating from endplate [J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(7): 1035-1040.
35. Djurasovic M, Carreon LY, Crawford CH, 3rd, et al. The influence of preoperative MRI findings on lumbar fusion clinical outcomes[J]. *Eur Spine J*, 2012, 21(8): 1616-1623.
36. Nguyen C, Benichou M, Revel M, et al. Association of accelerated switch from vertebral end-plate Modic I to Modic 0 signal changes with clinical benefit of intradiscal corticosteroid injection for chronic low back pain [J]. *Arthritis Rheum*, 2011, 63(9): 2828-2831.
37. Beaudreuil J, Dieude P, Poiraudou S, et al. Disabling chronic low back pain with Modic type 1 MRI signal: acute reduction in pain with intradiscal corticotherapy[J]. *Ann Phys Rehabil Med*, 2012, 55(3): 139-147.
38. Mineta K, Higashino K, Sakai T, et al. Recurrence of type I Modic inflammatory changes in the lumbar spine: effectiveness of intradiscal therapy[J]. *Skeletal Radiol*, 2014, 43(11): 1645-1649.
39. Peterson CK, Pfirrmann CW, Hodler J. Are Modic changes related to outcomes in lumbar disc herniation patients treated with imaging-guided lumbar nerve root blocks [J]? *Eur J Radiol*, 2014, 83(10): 1786-1792.

(收稿日期:2015-01-15 修回日期:2015-03-10)

(本文编辑 彭向峰)