·临床研究·

退行性腰椎滑脱症患者多裂肌退行性变与临床症状的相关性

崔晓伟

商丘市第三人民医院骨科，商丘 476000

【摘要】 **目的** 探讨退行性腰椎滑脱症患者多裂肌退行性变程度与腰椎前凸角、腰腿痛视觉模拟量表（VAS）评分以及Oswestry功能障碍指数（ODI）的相关性。 **方法** 回顾性分析51例退行性腰椎滑脱症患者的腰痛VAS评分、下肢痛VAS评分和ODI等临床资料。通过腰椎X线片判断滑脱严重程度并测量腰椎前凸角，其中Ⅰ度滑脱30例（L_4/L_5 20例、L_5/S_1 10例），Ⅱ度滑脱21例（L_4/L_5 15例、L_5/S_1 6例）。通过腰椎MRI测量患者L_4/L_5、L_5/S_1水平双侧多裂肌平均横截面积和脂肪浸润率，用Pearson相关分析评估多裂肌横截面积、脂肪浸润率与腰椎前凸角、腰痛VAS评分、下肢痛VAS评分和ODI的相关性。 **结果** 不同滑脱程度患者腰椎前凸角、腰痛VAS评分、下肢痛VAS评分、ODI差异无统计学意义（$P>0.05$）。在相同节段，不同滑脱程度患者多裂肌横截面积差异无统计学意义（$P>0.05$）；Ⅰ度滑脱者多裂肌脂肪浸润率均低于Ⅱ度滑脱者，差异有统计学意义（$P<0.05$）。多裂肌横截面积、脂肪浸润率与腰椎前凸角、腰痛VAS评分、下肢痛VAS评分和ODI均无相关性。 **结论** 不同严重程度退行性腰椎滑脱症患者多裂肌的退行性变程度存在差异，多裂肌退行性变可能参与了退行性腰椎滑脱的进程，但尚不能证明多裂肌退行性变程度与临床症状存在相关性。

【关键词】腰椎；脊椎滑脱；肌萎缩

【中图分类号】R 681.553 【文献标志码】A 【文章编号】1672-2957（2019）03-0187-05

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2019.03.008

Correlation between multifidus muscle degeneration and clinical symptoms in patients with degenerative lumbar spondylolisthesis

CUI Xiao-wei

Department of Orthopaedics，Third People's Hospital of Shangqiu，Shangqiu 476000，Henan，China

【**Abstract**】 **Objective** To analyze the correlation between multifidus muscle degeneration and lumbar lordosis angle，low back and leg pain visual analogue scale（VAS）score，and Oswestry disability index（ODI）in degenerative lumbar spondylolisthesis patients. **Methods** The clinical data of 51 degenerative lumbar spondylolisthesis patients，such as low back pain VAS score，leg pain VAS score and ODI，were retrospectively analyzed. The severity of spondylolisthesis and lumbar lordosis angle were judged by lumbar roentgenograph. Among them，30 had grade Ⅰ spondylolisthesis（L_4/L_5 20 cases，L_5/S_1 10 cases），21 grade Ⅱ spondylolisthesis（L_4/L_5 15 cases，L_5/S_1 6 cases）. The mean cross-sectional area and fat infiltration rate of bilateral multifidus were measured by lumbar MRI in L_4/L_5 and L_5/S_1. The Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between the cross-sectional area of multifidus，fat infiltration rate of multifidus and the lumbar lordosis angle，low back pain VAS score，leg pain VAS score and ODI. **Results** There were no significant differences in lumbar lordosis angle，low back pain VAS score，leg pain VAS score and ODI between the patients with different grades of spondylolisthesis（$P>0.05$）. At the same level，there was no significant difference in the cross-sectional area of multifidus between the patients with different grades of spondylolisthesis（$P>0.05$）；the fat infiltration rate of multifidus in the patients with grade Ⅰ spondylolisthesis was lower than that in the patients with grade Ⅱ spondylolisthesis，with a significant difference（$P<0.05$）. There were no significant correlations between the cross-sectional area of multifidus，fat infiltration rate of multifidus and lumbar lordosis angle，low back pain VAS score，leg pain VAS score and ODI. **Conclusion** There is difference in multifidus degenerative degree in patients with different severity of degenerative spondylolisthesis. Degenerative grade of the multifidus muscle may be involved in the course of degenerative lumbar spondylolisthesis，but it can not prove the correlation between the grade of multifidus muscle degeneration and clinical symptoms.

【**Key Words**】Lumbar vertebrae；Spondylolisthesis；Muscular atrophy

J Spinal Surg，2019，17（3）：187-191

作者简介：崔晓伟（1981—），学士，主治医师；106914149@qq.com

退行性腰椎滑脱症是一种常见的腰椎退行性疾病，年龄>65岁的中国人腰椎滑脱发生率男女比例为1∶1.3，其症状主要为腰椎不稳和滑脱引起的腰背痛以及神经卡压引起的下肢痛[1]。腰椎椎旁肌是维持腰椎正常活动和稳定性的重要结构[2-5]，其中多裂肌对维持腰椎的动态稳定最为重要。既往研究显示，慢性非特异性腰痛患者中，椎旁肌会出现一定的改变，如肌肉两侧不对称、横截面积减少、脂肪浸润等，其严重程度和腰痛程度有一定相关性[6-7]。而对于退行性腰椎滑脱症患者，临床医师往往只注重椎体的相对滑移程度，而忽略了椎旁肌在维持腰椎稳定性方面的作用。椎旁肌在腰椎退行性滑脱发展过程中的作用尚待证实，椎旁肌退行性变程度与临床症状之间的相关关系也需要进一步验证。本研究旨在明确不同程度退行性腰椎滑脱症患者中腰椎MRI上多裂肌退行性变程度的差异，以及多裂肌退行性变程度与腰椎前凸角、临床症状的相关关系。

1　资料与方法

1.1　一般资料

1.1.1　纳入标准

回顾性分析2011年1月—2017年12月本院收治的退行性腰椎滑脱症患者的临床资料。纳入标准：①年龄50～70岁；②L_4/L_5或L_5/S_1单节段退行性腰椎滑脱；③腰腿痛视觉模拟量表（VAS）评分[8]、Oswestry功能障碍指数（ODI）[9]、腰椎X线片、MRI等资料完整。排除标准：①合并脊柱退行性侧凸或者其他畸形；②腰椎炎症性疾病、腰椎肿瘤、腰椎骨折；③既往腰椎手术史。

1.1.2　影像学测量

在腰椎X线片上测量腰椎前凸角并进行滑脱程度分级，腰椎前凸角即L_1椎体上终板和S_1椎体上终板之间的夹角，前凸记为正值，后凸记为负值；采用Meyerding标准[10]对腰椎滑脱的严重程度进行分级。通过腰椎MRI评价多裂肌萎缩和脂肪浸润程度。选取滑脱部位椎间隙中央平面（L_4或L_5层面T2WI图像），使用Image J 1.47软件（美国国立卫生研究院）测量多裂肌横截面积[11]，使用阈值法计算多裂肌脂肪浸润程度（蓝灰色阴影区域为多裂肌，红色部分为脂肪浸润区域，图1）。多裂肌脂肪浸润率（%）=多裂肌脂肪浸润面积/多裂肌面积×100%。以上数据均由同一位具有丰富经验的脊柱外科医师测量2次后取平均值。

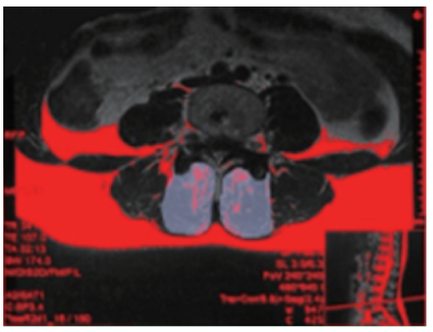

图1　多裂肌脂肪浸润程度

Fig. 1　Extent of fat infiltration of multifidus

根据以上标准共纳入患者51例，Ⅰ度滑脱30例，Ⅱ度滑脱21例。不同滑脱程度患者的性别、年龄、体质量指数（BMI）、病变节段、腰椎前凸角、腰痛VAS评分、下肢痛VAS评分、ODI差异均无统计学意义，具有可比性（$P>0.05$，表1）。

表1　一般资料

Tab. 1　General information

滑脱程度 Spondylolisthesis grade	n	年龄/岁 Age/year	性别 Gender		BMI/（kg·m^{-2}）	病变节段 Segment		腰椎前凸角/(°) Lumbar lordosis angle/(°)	腰痛VAS评分 Low back pain VAS score	下肢痛VAS评分 Leg pain VAS score	ODI(%)
			男 Male	女 Female		L_4/L_5	L_5/S_1				
Ⅰ	30	61.6±4.9	11	19	23.1±2.3	20	10	42.3±12.1	5.1±1.1	6.4±1.3	43.0±6.4
Ⅱ	21	63.1±4.6	7	14	22.1±2.1	15	6	45.2±15.6	5.3±1.2	6.1±1.2	45.1±7.4

1.2　统计学处理

采用SPSS 19.0软件对数据进行统计学分析，计量资料用$\bar{x}\pm s$表示，采用独立样本t检验进行组间比较；计数资料及等级资料用例数和百分比表示，用χ^2检验进行组间比较；以$P<0.05$为差异有统计学意义。运用Pearson相关分析评估多裂肌横截面积、脂肪浸润率与腰椎前凸角、腰腿痛VAS评分和ODI的相关性。

2 结　果

在相同节段，不同滑脱程度患者多裂肌横截面积差异无统计学意义（$P>0.05$，表2）；Ⅰ度滑脱者多裂肌脂肪浸润率均低于Ⅱ度滑脱者，差异有统计学意义（$P<0.05$，表2）。多裂肌横截面积、脂肪浸润率与腰椎前凸角、腰痛VAS评分、下肢痛VAS评分和ODI均无相关性（表3）。

表2　不同滑脱程度患者多裂肌横截面积和脂肪浸润率

Tab. 2　Cross-sectional area and fat infiltration rate of multifidus in patients with different dgree of spondylolisthesis

滑脱程度 Spondylolisthesis grade	多裂肌横截面积/cm^2 Cross-sectional area of multifidus/cm^2		多裂肌脂肪浸润率（%） Fat infiltration rate of multifidus（%）	
	L_4/L_5	L_5/S_1	L_4/L_5	L_5/S_1
Ⅰ	7.19±0.44（n=20）	7.73±0.61（n=10）	27.82±3.63（n=20）	30.28±3.40（n=10）
Ⅱ	7.25±0.48（n=15）	7.77±0.44（n=6）	33.63±4.11*（n=15）	34.58±2.64*（n=6）

注：*与Ⅰ度滑脱相比，$P<0.05$

Note：*$P<0.05$，compared with grade Ⅰ spondylolisthesis

表3　多裂肌横截面积、脂肪浸润率与临床症状的相关性

Fig. 3　Correlation between both cross-sectional area and fat infiltration rate of multifidus and clinical manifestations

参数 Parameter		多裂肌横截面积 Cross-sectional area of multifidus		多裂肌脂肪浸润率 Fat infiltration rate of multifidus	
		L_4/L_5	L_5/S_1	L_4/L_5	L_5/S_1
腰椎前凸角 Lumbar lordosis angle	r	−0.047	−0.088	−0.077	0.191
	P	0.744	0.539	0.590	0.180
腰痛VAS评分 Back pain VAS score	r	0.090	0.260	0.047	−0.092
	P	0.530	0.065	0.744	0.519
下肢痛VAS评分 Leg pain VAS score	r	0.045	−0.062	−0.027	−0.155
	P	0.752	0.665	0.852	0.278
ODI	r	−0.078	−0.069	0.143	0.138
	P	0.589	0.632	0.318	0.333

3 讨　论

腰椎是由骨、关节、韧带、肌肉等共同组成的功能复合体，其稳定性主要靠骨、关节等静力性稳定系统和周围肌肉、韧带等动力性稳定系统共同维持[12]。在腰椎退行性变过程中，任何引起静力性或动力性不稳的因素都会导致腰椎不稳甚至滑脱，而多裂肌的退行性变是影响腰椎稳定性的最重要因素之一。

许多因素都可能影响椎旁肌肉的退行性变，如年龄、性别、BMI、职业等。随着年龄增加，椎旁肌肉会逐渐萎缩，出现退化表现[13]。本研究中限定纳入人群年龄为50～70岁，减少了不同个体间年龄差异可能对结果造成的影响。从流行病学数据上看，退行性腰椎滑脱症在女性中更为多见[1]。亦有研究发现，椎旁肌的质量与BMI呈正相关关系，而与年龄呈负相关关系[14]。本研究比较了不同滑脱程度患者的基线特征，发现患者年龄、性别构成、BMI等差异无统计学意义，从一定程度上减少了可能的混杂因素对结果的影响。

正常人腰椎椎旁肌肉使腰椎维持在一个动态的平衡中。由于椎间盘和小关节退行性变不断进展，腰椎会出现不稳的表现。为了维持腰椎的稳定，椎旁肌肉张力增加；若异常负荷持续，椎旁肌肉会出现代偿性增生、肥大；如果腰椎不稳继续进展出现滑脱，椎旁肌肉在长期的超负荷情况下会出现肌细胞能量代谢障碍，进而出现肌肉萎缩、脂肪浸润等退行性变表现[15]。多裂肌退行性变和腰椎小关节退行性变的不断进展密切相关[16]。既往研究证实，脊柱运动时，其2/3的刚度都是由多裂肌提供的[1,7]。多裂肌肌纤维短、横截面积大，与其他椎旁肌肉相比，其在有限的空间里可以产生较大的收缩力，在维持腰椎稳定性和脊柱活动方面发挥着重要作用[18]。腰椎在承载负荷时以多裂肌为主，据此可以推测，在发生退行性滑脱时，常伴随多裂肌的退行性变。本研究发现Ⅱ度滑脱患者中多裂肌脂肪浸润程度要高于Ⅰ度滑脱患者，多裂肌脂肪浸润程度和腰椎滑脱的严重程度存在一定相关性。既往研究同样显示，多裂肌退行性变的程度和腰椎滑脱的部位和程度密切相关[19]，多裂肌退行性变参与了腰椎退行性滑脱的进展过程[20]。

多裂肌退行性变和其特殊的神经支配有关。多裂肌为单节段单一神经支配，当存在神经受压时，其更容易出现失神经支配。在猪模型上损伤一侧的脊神经根，可观察到相应节段损伤侧的多裂肌在3 d内迅速萎缩，而对侧的多裂肌并无明显萎缩表现[21]。

腰椎滑脱时神经的持续卡压会引起神经水肿，持续的炎性刺激和机械性压迫产生疼痛刺激，刺激传入到中枢神经系统后会反射性抑制多裂肌活动，长时间的收缩抑制可加重多裂肌萎缩，后者又会进一步使脊柱失稳，从而陷入恶性循环[22]。Hyun等[23]发现存在单侧神经根压迫的腰椎椎间盘突出患者症状侧多裂肌横截面积明显小于正常侧，提示多裂肌失神经支配与其横截面积减小有相关性。

本研究分析了多裂肌横截面积、脂肪浸润率与腰椎前凸角的相关性，结果发现多裂肌横截面积和脂肪浸润率与腰椎前凸角无明显相关关系。Morel等[24]发现退行性腰椎滑脱症患者腰椎前凸角较健康志愿者明显增大。本研究并未纳入健康志愿者作为对照，仅比较了不同严重程度的退行性腰椎滑脱症患者的腰椎前凸角。多裂肌参与腰椎的背伸活动，对维持腰椎生理前凸和动态稳定具有重要意义[25]。腰椎生理曲度正常与否反映了组成腰椎运动的各因素之间是否相互作用、相互协调[26]。鉴于影响腰椎生理曲度的因素众多，本研究尚无法明确多裂肌退行性变情况和腰椎前凸角的可能关系。

本研究进一步分析了多裂肌横截面积、脂肪浸润率与临床症状的相关性，发现多裂肌横截面积和脂肪浸润率与腰腿痛VAS评分和ODI均无明显相关性，这与Nava-Bringas等[27]的报道结果一致。但也有研究者报道了不同的结果，Teichtahl等[28]通过一项社区研究发现，椎旁肌脂肪浸润情况与患者腰痛和功能障碍评分相关。Barker等[6]分析了一组单侧腰痛患者的影像学资料和症状的相关关系，发现两侧椎旁肌横截面积存在差异，症状侧腰大肌横截面积的减小和疼痛程度呈正相关，多裂肌横截面积的减少和症状的持续时间也存在一定相关性。王鑫强等[29]发现，退行性腰椎滑脱症患者中椎旁肌表现出明显的萎缩及脂肪浸润，其中在滑脱节段退行性变最为严重，脂肪浸润程度最高，脂肪浸润明显的患者VAS评分及ODI也较高，多裂肌萎缩程度与腰痛VAS评分及ODI具有负相关性，多裂肌脂肪浸润分级与VAS评分及ODI具有正相关性。本研究之所以出现不同的结果，可能与研究样本量和纳入人群之间的差异有关。

本研究局限性：①为回顾性研究，可能存在一定偏倚；②样本量较小，可能无法代表不同腰椎滑脱程度患者的整体特点；③仅一名研究者对多裂肌面积和脂肪浸润情况进行测量，后续通过不同研究者分别测量后取平均值可能能够进一步减小测量误差；④多裂肌脂肪浸润和多种因素有关，尽管本研究中不同滑脱程度患者的性别、年龄和BMI等均无明显差异，但无法排除其他混杂因素对多裂肌脂肪浸润的影响。

综上所述，不同严重程度退行性腰椎滑脱症患者多裂肌的退行性变程度存在差异，多裂肌退行性变可能参与了退行性腰椎滑脱的进程，但尚不能证明多裂肌退行性变程度与临床症状存在相关性。退行性腰椎滑脱患者中多裂肌退行性变程度和临床症状的相关性有待后续高质量前瞻性研究进一步证实。

参考文献

[1] He LC, Wang YX, Gong JS, et al. Prevalence and risk factors of lumbar spondylolisthesis in elderly Chinese men and women[J]. Eur Radiol, 2014, 24(2): 441-448.

[2] Nachemson A. The possible importance of the psoas muscle for stabilization of the lumbar spine[J]. Acta Orthop Scand, 1968, 39(1): 47-57.

[3] Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part Ⅰ. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement[J]. J Spinal Disord, 1992, 5(4): 383-389, 397.

[4] Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part Ⅱ. Neutral zone and instability hypothesis[J]. J Spinal Disord, 1992, 5(4): 390-397.

[5] Ward SR, Kim CW, Eng CM, et al. Architectural analysis and intraoperative measurements demonstrate the unique design of the multifidus muscle for lumbar spine stability[J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(1): 176-185.

[6] Barker KL, Shamley DR, Jackson D. Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2004, 29(22): E515-E519.

[7] Hides JA, Stokes MJ, Saide M, et al. Evidence of lumbar multifidus muscle wasting ipsilateral to symptoms in patients with acute/subacute low back pain[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1994, 19(2): 165-172.

[8] Huskisson EC. Measurement of pain[J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.

[9] Fairbank JC, Couper J, Davies JB, et al. The Oswestry low back pain disability questionnaire[J]. Physiotherapy, 1980, 66(8): 271-273.

[10] Meyerding HW. Low backache and sciatic pain associated with spondylolisthesis and protruded intervertebral disc:

incidence，significance and treatment[J]. J Bone Joint Surg Am，1941，23(2)：461-470.

[11] Crawford RJ，Cornwall J，Abbott R，et al. Manually defining regions of interest when quantifying paravertebral muscles fatty infiltration from axial magnetic resonance imaging：a proposed method for the lumbar spine with anatomical cross-reference[J]. BMC Musculoskelet Disord，2017，18(1)：25.

[12] Nizard RS，Wybier M，Laredo JD. Radiologic assessment of lumbar intervertebral instability and degenerative spondylolisthesis[J]. Radiol Clin North Am，2001，39(1)：55-71.

[13] Parkkola R，Kormano M. Lumbar disc and back muscle degeneration on MRI：correlation to age and body mass[J]. J Spinal Disord，1992，5(1)：86-92.

[14] Kalichman L，Hodges P，Li L，et al. Changes in paraspinal muscles and their association with low back pain and spinal degeneration：CT study[J]. Eur Spine J，2010，19(7)：1136-1144.

[15] Kalichman L，Carmeli E，Been E. The association between imaging parameters of the paraspinal muscles，spinal degeneration，and low back pain[J]. Biomed Res Int，2017，2017：2562957.

[16] Yu B，Jiang K，Li X，et al. Correlation of the features of the lumbar multifidus muscle with facet joint osteoarthritis[J]. Orthopedics，2017，40(5)：e793-e800.

[17] Wilke HJ，Wolf S，Claes LE，et al. Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups. A biomechanical *in vitro* study[J]. Spine(Phila Pa 1976)，1995，20(2)：192-198.

[18] Silfies SP，Mehta R，Smith SS，et al. Differences in feedforward trunk muscle activity in subgroups of patients with mechanical low back pain[J]. Arch Phys Med Rehabil，2009，90(7)：1159-1169.

[19] Kjaer P，Bendix T，Sorensen JS，et al. Are MRI-defined fat infiltrations in the multifidus muscles associated with low back pain?[J]. BMC Med，2007，5：2.

[20] Wang G，Karki SB，Xu S，et al. Quantitative MRI and X-ray analysis of disc degeneration and paraspinal muscle changes in degenerative spondylolisthesis[J]. J Back Musculoskelet Rehabil，2015，28(2)：277-285.

[21] Hodges P，Holm AK，Hansson T，et al. Rapid atrophy of the lumbar multifidus follows experimental disc or nerve root injury[J]. Spine(Phila Pa 1976)，2006，31(25)：2926-2933.

[22] Dulor JP，Cambon B，Vigneron P，et al. Expression of specific white adipose tissue genes in denervation-induced skeletal muscle fatty degeneration[J]. FEBS Lett，1998，439(1/2)：89-92.

[23] Hyun JK，Lee JY，Lee SJ，et al. Asymmetric atrophy of multifidus muscle in patients with unilateral lumbosacral radiculopathy[J]. Spine(Phila Pa 1976)，2007，32(21)：E598-E602.

[24] Morel E，Ilharreborde B，Lenoir T，et al. Sagittal balance of the spine and degenerative spondylolisthesis[J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot，2005，91(7)：615-626.

[25] Jun HS，Kim JH，Ahn JH，et al. The effect of lumbar spinal muscle on spinal sagittal alignment：evaluating muscle quantity and quality[J]. Neurosurgery，2016，79(6)：847-855.

[26] 郭旭朝，张旭，丁文元，等. 退变性腰椎不稳椎旁肌退变的影像学研究[J]. 中华外科杂志，2014，52(8)：571-575.

[27] Nava-Bringas TI，Ramírez-Mora I，Coronado-Zarco R，et al. Association of strength，muscle balance，and atrophy with pain and function in patients with degenerative spondylolisthesis[J]. J Back Musculoskelet Rehabil，2014，27(3)：371-376.

[28] Teichtahl AJ，Urquhart DM，Wang Y，et al. Fat infiltration of paraspinal muscles is associated with low back pain，disability，and structural abnormalities in community-based adults[J]. Spine J，2015，15(7)：1593-15601.

[29] 王鑫强，贾瑞钢，陈彦影，等. 退变性腰椎滑脱患者腰部多裂肌退变与腰背痛的相关性研究[J]. 实用骨科杂志，2017，23(9)：777-780.

（收稿日期：2018-03-20）

（本文编辑：于 倩）