

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.07.011

文章编号: 1005-8982 (2024) 07-0067-06

临床研究·论著

椎旁肌群磁共振成像在慢性非特异性 下腰痛理筋手法疗效评估中的价值*

李辉¹, 潘宝燕², 管然祺¹, 亓立勇¹

(1. 济南市中西医结合医院 放射科, 山东 济南 271100; 2. 济南市第二妇幼保健院
放射科, 山东 济南 250022)

摘要: 目的 探讨椎旁肌群磁共振成像(MRI)影像学评估理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛疗效的价值。
方法 选取2019年3月—2021年3月济南市中西医结合医院收治的114例慢性非特异性下腰痛患者, 均给予理筋手法治疗, 采用椎旁肌群MRI影像学测定椎旁肌相对横截面积(RCSA)和脂肪信号分数(FSF), 绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析总RCSA和总FSF在理筋手法治疗效果中的评估价值。**结果** 治疗后视觉模拟评分法(VAS)和Roland-Morris功能障碍评分(RMDQ)均低于治疗前($P < 0.05$); 治疗后共有34例治疗显效, 52例治疗有效, 总有效率为75.44%; 无效患者治疗前后多裂肌总RCSA差值和总FSF差值均低于有效患者($P < 0.05$), 无效患者治疗前后竖脊肌总RCSA差值和总RCSA差值均低于有效患者($P < 0.05$); 多裂肌总RCSA、多裂肌总FSF、竖脊肌总RCSA、竖脊肌总FSF评估理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛患者的ROC曲线下面积分别为0.827、0.834、0.804和0.760, 敏感性分别为79.36%(95% CI: 0.512, 0.897)、82.69%(95% CI: 0.517, 0.952)、75.64%(95% CI: 0.457, 0.890)和70.21%(95% CI: 0.403, 0.847); 特异性分别为71.25%(95% CI: 0.413, 0.857)、78.69%(95% CI: 0.563, 0.942)、70.25%(95% CI: 0.410, 0.820)和59.36%(95% CI: 0.393, 0.806)。**结论** 椎旁肌群MRI影像学可用于定量评估理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛患者的疗效, 对于指导临床医师调整治疗方案具有重要价值。

关键词: 慢性非特异性下腰痛; 磁共振成像; 椎旁肌群; 理筋手法

中图分类号: R681.5

文献标识码: A

Evaluation value of paraspinal muscle group MRI in the therapeutic effect of tendon manipulation for patients with chronic nonspecific low back pain*

Li Hui¹, Pan Bao-yan², Guan Ran-qi¹, Qi Li-yong¹

(1. Department of Radiology, Jinan Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Jinan Shandong 271100, China; 2. Department of Radiology, Jinan Second Maternal and Child Health Hospital, Jinan, Shandong 250022, China)

Abstract: Objective To investigate the value of paraspinal muscle group magnetic resonance imaging (MRI) in evaluating the efficacy of tendon manipulation for chronic nonspecific low back pain. **Methods** A total of 114 patients with chronic nonspecific low back pain treated at Jinan Hospital of Traditional Chinese and Western Medicine from March 2019 to March 2021 were selected. All patients received tendon manipulation. Paraspinal muscle relative cross-sectional area (RCSA) and fat signal fraction (FSF) were measured using paraspinal muscle group MRI. Receiver operating characteristic (ROC) curves were drawn to analyze the evaluation value of total

收稿日期: 2023-11-21

* 基金项目: 山东省自然科学基金(No: ZR2020MH142)

RCSA and total FSF in tendon manipulation. **Results** Visual analog scale (VAS) and Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ) scores were lower after treatment compared to before treatment ($P < 0.05$). After treatment, 34 cases showed significant improvement, 52 cases showed improvement, and the total effective rate was 75.44%. The differences in total RCSA and total FSF before and after treatment in ineffective patients were lower than those in effective patients ($P < 0.05$), and the differences in total RCSA before and after treatment in ineffective patients were lower than those in effective patients ($P < 0.05$). The areas under the ROC curves of total RCSA, total FSF, and total RCSA of the multifidus and erector spinae muscles in evaluating the efficacy of tendon manipulation for chronic nonspecific low back pain were 0.827, 0.834, 0.804, and 0.760, respectively. The sensitivity was 79.36% (95% CI: 0.512, 0.897), 82.69% (95% CI: 0.517, 0.952), 75.64% (95% CI: 0.457, 0.890), and 70.21% (95% CI: 0.403, 0.847), respectively. The specificity was 71.25% (95% CI: 0.413, 0.857), 78.69% (95% CI: 0.563, 0.942), 70.25% (95% CI: 0.410, 0.820), and 59.36% (95% CI: 0.393, 0.806), respectively. **Conclusion** Paraspinal muscle group MRI can be used for quantitative evaluation of the efficacy of tendon manipulation for chronic nonspecific low back pain, which is of great value for guiding clinicians to adjust treatment plans.

Keywords: chronic nonspecific low back pain; magnetic resonance imaging; paraspinal muscle group; tendon manipulation

慢性非特异性下腰痛是指排除已知疾病,无明确病理改变的腰骶部疼痛,患者日常活动受限,严重者有致残风险,但临床没有明确病因解释其相关症状^[1-2]。理筋手法是治疗慢性非特异性下腰痛的一种中医疗法,通过穴位按压、腰肌牵伸、拍打疏通经络,达到活血止痛、理筋整复的作用,在慢性非特异性下腰痛治疗中得到广泛推广,具有良好的疗效^[3]。理筋手法的疗效常根据主观量表评分进行评定,缺乏客观量化患者疗效的明确指标^[4]。临床研究发现,慢性非特异性下腰痛患者容易出现肌肉萎缩、脂肪浸润及腰部肌肉组织不对称,尤其是多裂肌^[5]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)可以定量检测椎旁肌相对横截面积(relative cross-sectional area, RCSA)和脂肪信号分数(fat signal fraction, FSF),进而量化肌肉萎缩、脂肪浸润^[6]。采用MRI影像学评估理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛患者的疗效可以实现客观、可量化及可重复性评价,对于指导临床治疗具有重要意义,故本研究选取114例慢性非特异性下腰痛患者,探究MRI影像学的具体评估价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2019年3月—2021年3月济南市中西医结合医院收治的114例慢性非特异性下腰痛患者为研究对象。其中,男性61例,女性53例;年龄22~

76岁,平均 (46.93 ± 7.55) 岁;病程1~9年,平均 (4.73 ± 0.82) 年。纳入标准:①符合慢性非特异性下腰痛诊断标准^[7];②经MRI检查确诊;③接受理筋手法治疗,治疗医师为同一科室;④首诊患者;⑤患者意识清醒;⑥知情同意。排除标准:①腰椎外伤史;②腰椎发育畸形;③MRI检查有禁忌证;④腰椎感染;⑤腰椎肿瘤。本研究获医院医学伦理委员会批准。

1.2 方法

患者入院后给予理筋手法治疗,采用掌揉法、摩法放松腰部肌肉,对腰部痛点、腰眼、命门进行按压,每处点按1 min,沿腰方肌、竖脊肌、腰大肌、多裂肌走行弹拨,每个位置弹拨6~8 min,最后进行牵伸和拍打,1次/3 d,共治疗3个月。

均接受完整疗程,治疗前及治疗3个月后,分别行MRI检查,采用德国西门子3.0 T Trio MRI系统行腰椎矢状位扫描, T_2 加权像(T_2 -weighted image, T_2WI)扫描参数:重复时间(repeat time, TR)3 200 ms,回波时间(echo time, TE)89 ms,层厚3 mm,视野329 mm×329 mm,轴位椎间盘层面 T_2WI 扫描参数:TR 3 200 ms,TE 89 ms,层厚3 mm,视野240 mm×240 mm,轴位椎间盘层面Dixon T_1WI 扫描参数:TR 4.5 ms,TE 1.5 ms和2.5 ms,层厚3 mm,视野240 mm×240 mm。选取平行于 $L_{4/5}$ 椎间盘上缘轴位图像测量相应多裂肌和竖脊肌改变,行磁共振波普(magnetic resonance spectroscopy,

MRS)检查,采用T₂WI图像上自带的后处理工作站(Syngovir VA 3.0)勾画感兴趣区(注意避开皮下脂肪),以椎小关节为多裂肌和竖脊肌的分界线,为消除个体体格差异,在T₂WI序列测量RCSA, RCSA=双侧椎旁肌横截面积/相应L₃椎体横截面积,以及测量双侧椎旁肌FSF,因T₂WI图像与Dixon T₁WI图像为匹配图像,取对应层面Dixon图像,拷贝感兴趣区,FSF=脊旁肌脂肪像信号强度/(脊旁肌脂肪像信号强度+脊旁肌水像信号强度),另计算总RCSA(L_{1/2}~L₅/S₁共5个层面RCSA总和)和总FSF(L_{1/2}~L₅/S₁共5个层面FSF平均值),所有测量均由两位影像学医师各自独立完成,取二者平均值。

1.3 观察指标

1.3.1 治疗前后视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)和Roland-Morris功能障碍评分(Roland Morris disability questionnaire, RMDQ) 分别于治疗前后采用VAS评分评定患者疼痛状况,每个刻度代表1个分值,总分10分,分数越高表示患者疼痛越严重^[8];采用RMDQ评分评定患者腰椎功能,包括走路、上下楼梯、穿衣、翻身等内容,共24项内容,每项内容1分,总分24分,分数越高表示腰椎功能障碍越严重^[9]。

1.3.2 临床疗效 治疗3个月后进行疗效评定。显效:临床症状消失,VAS评分或RMDQ评分降低>60%;有效:临床症状明显减轻,VAS评分或RMDQ评分降低30%~60%;无效:临床症状未减轻,VAS评分或RMDQ评分降低<30%。统计总有效率[(显效+有效)/总例数]×100%^[10],以及所有患者的总RCSA和总FSF,以总RCSA和总FSF评估理筋手法的疗效。

1.4 质量控制

所有患者理筋手法治疗均为同一位治疗师,影像学医师双盲阅片,意见不一致时协商决定。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 22.0统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗前后VAS、RMDQ评分的比较

治疗前后VAS、RMDQ评分比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);治疗后VAS、RMDQ评分低于治疗前。见表1。

表1 治疗前后VAS、RMDQ评分比较

($n=114$, 分, $\bar{x} \pm s$)

时间	VAS评分	RMDQ评分
治疗前	6.04 ± 0.98	11.37 ± 1.93
治疗后	1.49 ± 0.26	3.81 ± 0.65
t 值	47.915	39.636
P 值	0.000	0.000

2.2 临床疗效

治疗3个月,共有34例患者治疗显效,52例治疗有效,28例无效。显效和有效患者统一为治疗有效,总有效率为75.44%(86/114)。

2.3 治疗前后无效与有效患者总RCSA和总FSF差值的比较

治疗前后无效、有效患者多裂肌总RCSA差值和总FSF差值、竖脊肌总RCSA差值和总RCSA差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);无效患者治疗前后多裂肌总RCSA差值和总FSF差值均低于有效患者,无效患者治疗前后竖脊肌总RCSA差值和总RCSA差值均低于有效患者。见表2。

表2 治疗有效和无效患者总RCSA和总FSF差值比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	n	多裂肌		竖脊肌	
		总RCSA差值	总FSF差值/%	总RCSA差值	总FSF差值/%
无效患者	28	0.85 ± 0.13	2.65 ± 0.51	0.62 ± 0.15	2.01 ± 0.36
有效患者	86	2.41 ± 0.56	9.25 ± 2.01	2.14 ± 0.42	5.02 ± 1.03
t 值		14.572	17.148	6.280	15.126
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000

2.4 总RCSA和总FSF评估理筋手法治疗价值的价值

ROC曲线分析结果显示,多裂肌总RCSA、多裂肌总FSF、竖脊肌总RCSA、竖脊肌总FSF评估理筋手法治疗无效的最佳截断值分别为5.44,

30.37%, 8.40 和 26.96%; ROC 曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别为 0.827, 0.834, 0.804 和 0.760; 敏感性分别为 79.36% (95% CI: 0.512, 0.897)、82.69% (95% CI: 0.517, 0.952)、75.64% (95% CI: 0.457, 0.890)、70.21% (95% CI: 0.403, 0.847); 特异性分别为 71.25% (95% CI: 0.413, 0.857)、78.69% (95% CI: 0.563, 0.942)、70.25% (95% CI: 0.410, 0.820)、59.36% (95% CI: 0.393, 0.806)。见图 1 和表 3。

2.5 典型病例

48 岁女性, 慢性非特异性下腰痛, 治疗前 MRI 影像学检查 T₂WI 矢状位, 双侧竖脊肌可见不规则条片状高信号 (见图 2A); 矢状位 STIR 亦呈高信号 (见图 2B), 结合临床病史, 考虑为双侧椎旁竖脊肌炎症改变。治疗后 T₂WI 矢状位 (见图 2C) 及 STIR 矢状位 (见图 2D) 高信号明显减少, 病

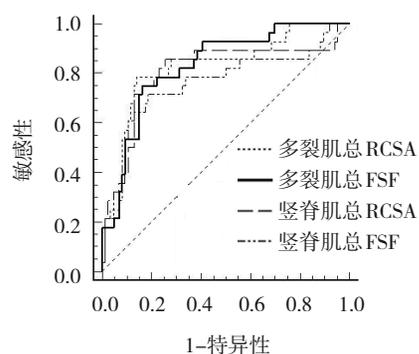
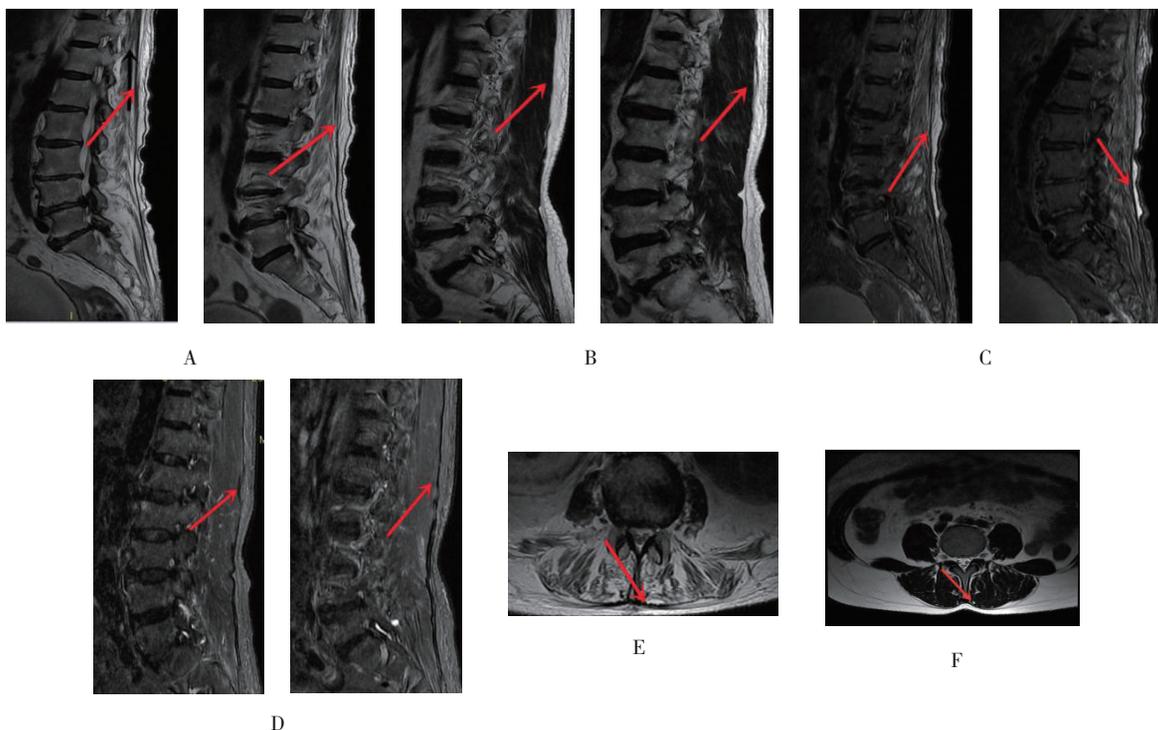


图 1 总 RCSA 和总 FSF 评估理筋手法治疗效果的 ROC 曲线

情明显好转。治疗前轴位双侧竖脊肌可见不规则条片状高信号 (见图 2E)。治疗后轴位双侧竖脊肌高信号明显减少 (见图 2F), 病情明显好转。

表 3 总 RCSA 和总 FSF 评估理筋手法治疗的效能分析

指标	最佳截断值	AUC	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI		P 值
			下限	上限		下限	上限		下限	上限	
多裂肌总 RCSA	5.44	0.827	0.817	6.997	79.36	0.512	0.897	71.25	0.413	0.857	0.000
多裂肌总 FSF	30.37%	0.834	0.787	6.736	82.69	0.517	0.952	78.69	0.563	0.942	0.000
竖脊肌总 RCSA	8.40	0.804	0.764	6.537	75.64	0.457	0.890	70.25	0.410	0.820	0.000
竖脊肌总 FSF	26.96%	0.760	0.717	6.256	70.21	0.403	0.847	59.36	0.393	0.806	0.004



红色箭头所示代表病灶位置

图 2 典型病例 MRI 影像结果

3 讨论

慢性非特异性下腰痛致病原因较多,且发病机制复杂,患者腰椎部位关节突、神经根及腰部肌肉受到自身或外界伤害后均可发生病变成为疼痛始发部位,而椎旁肌群是在腰部活动中具有重要作用^[11]。理筋手法是治疗慢性非特异性下腰痛的常用中医疗法,临床通过VAS和RMDQ评分评估治疗效果具有一定的主观性。

本研究结果显示,无效患者治疗前后多裂肌总RCSA差值和总FSF差值、竖脊肌总RCSA差值和总RCSA差值均低于有效患者。理筋手法能够充分松解腰部僵硬的肌肉组织,使肌肉张力和疲劳度下降,进而平衡椎旁肌群张力,恢复腰椎曲度。本研究ROC曲线分析结果显示,多裂肌总RCSA,多裂肌总FSF,竖脊肌总RCSA,竖脊肌总FSF评估理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛患者无效的AUC分别为0.827,0.834,0.804和0.760。有研究发现,椎旁肌肉横截面积不对称性及脂肪浸润与腰痛患者疼痛程度相关,MRI测量总RCSA和总FSF能够一定程度上反映腰痛患者治疗效果^[12]。李可等^[13]研究报道,下腰痛症状及椎间盘退变与总RCSA和总FSF密切相关,采用MRI技术定量评估多裂肌改变可以作为评估腰椎退变的敏感指标。杨森等^[9]研究报道,采用MRI成像Dixon-VIBE序列可以定量评估腿变形腰椎侧凸患者椎旁肌形态改变,依据多裂肌和竖脊肌横截面积变化及时了解椎旁肌形态改变。椎旁肌群在腰椎稳定性构建中具有重要作用,椎旁肌运动减少,毛细血管反应能力降低,肌肉血供不足导致乳酸堆积,引起椎旁肌肉萎缩^[14]。通过测量多裂肌和竖脊肌L_{1/2}~L_{5/S1}5个层面相对横截面积获取总RCSA,MRI能够对多裂肌和竖脊肌肌肉脂肪含量进行定量分析,由于水峰面积相对稳定,测定脂肪峰下面积和水峰与脂肪峰下面积相对比值,能够准确地量化椎旁肌群脂肪含量^[15]。椎旁肌群MRI影像学定量评估理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛患者治疗效果具有可重复性强、无创、便捷等优势,可以及时了解患者病情恢复状况,具有客观性和时效性,可在临床应用中进一步推广。

综上所述,椎旁肌群MRI影像学能够定量评估理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛患者的疗效,

具有一定的应用价值。然而,本研究仅纳入114例患者,样本量小、统计学偏差及个体差异可能影响研究结果,仍需扩大样本,证实本研究结果。在今后的研究中,可将慢性非特异性下腰痛患者椎旁肌群多裂肌、竖脊肌MRI影像学变化作为评估腰椎病变的量化指标,这对于降低个体差异,提高评估价值具有重要意义。

参 考 文 献 :

- [1] WONG C K, MAK R Y, KWOK T S, 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]. *J Pain*, 2022, 23(4): 509-534.
- [2] de OLIVEIRA MEIRELLES F, de OLIVEIRA MUNIZ CUNHA J C, da SILVA E B. Osteopathic manipulation treatment versus therapeutic exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized, controlled and double-blind study[J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2020, 33(3): 367-377.
- [3] 胡兴律, 杨光, 王向阳, 等. 基于表面肌电图评估理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛患者肌肉功能恢复情况的价值[J]. *临床医学研究与实践*, 2021, 6(25): 135-137.
- [4] 林连兵. 推拿理筋手法治疗慢性非特异性下腰痛60例临床研究[J]. *新中医*, 2020, 52(4): 145-147.
- [5] LINDSAY K, CAPLAN N, WEBER T, et al. Effects of a six-week exercise intervention on function, pain and lumbar multifidus muscle cross-sectional area in chronic low back pain: a proof-of-concept study[J]. *Musculoskelet Sci Pract*, 2020, 49: 102190.
- [6] COOLEY J R, HEBERT J J, de ZOETE A, et al. Assessing lumbar paraspinal muscle cross-sectional area and fat composition with T1 versus T2-weighted magnetic resonance imaging: reliability and concurrent validity[J]. *PLoS One*, 2021, 16(2): e0244633.
- [7] 施玉博, 郭卫春, 余铃. 非特异性下腰痛:北美脊柱协会(NASS)循证医学指南解读[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2021, 35(10): 1336-1340.
- [8] 刘彬, 赵睿, 韩康, 等. 浮针疗法联合腰腹部核心肌群训练治疗慢性非特异性下腰痛临床观察[J]. *山东中医药大学学报*, 2020, 44(5): 544-549.
- [9] 杨森, 武文杰, 杜诗宇, 等. 慢性非特异性下腰痛患者腰背肌力量与耐力与生活质量的相关性[J]. *广西医学*, 2020, 42(5): 529-532.
- [10] 肖彬娥, 陈衍尧, 范伟锋, 等. 核心肌群训练联合平衡罐疗法在慢性非特异性下腰痛患者中的应用[J]. *中华现代护理杂志*, 2021, 27(8): 1060-1064.
- [11] SANCHIS-SÁNCHEZ E, LLUCH-GIRBÉS E, GUILLART-CASTELLS P, et al. Effectiveness of mechanical diagnosis and therapy in patients with non-specific chronic low back pain: a literature review with meta-analysis[J]. *Braz J Phys Ther*, 2021, 25(2): 117-134.

- [12] LONG G, FANG Z Y, XIANG-SHENG T, et al. Symmetry in paraspinal muscles as a predictor of the development of pregnancy-related low back and pelvic pain: a prospective study[J]. *Orthop Surg*, 2021, 13(8): 2255-2262.
- [13] 李可, 陈加飞, 陈伟. 运用MRI评价椎旁肌改变与下腰痛及椎间盘退变的相关性研究[J]. *临床放射学杂志*, 2020, 39(3): 541-546.
- [14] SHEIKH A M, RUDOLF K, WITTING N, et al. Quantitative muscle MRI as outcome measure in patients with Becker muscular dystrophy-a 1-year follow-up study[J]. *Front Neurol*, 2021, 11: 613489.
- [15] 陈齐齐, 陈立平, 金军, 等. 多裂肌横截面积与经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症患者预后的关系[J]. *实用医学杂志*, 2021, 37(9): 1136-1140.
- (张西倩 编辑)

本文引用格式: 李辉, 潘宝燕, 管然祺, 等. 椎旁肌群磁共振成像在慢性非特异性下腰痛理筋手法疗效评估中的价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(7): 67-72.

Cite this article as: LI H, PAN B Y, GUAN R Q, et al. Evaluation value of paraspinal muscle group MRI in the therapeutic effect of tendon manipulation for patients with chronic nonspecific low back pain[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(7): 67-72.