

论 著

腰大肌形态与症状性多节段退行性腰椎管狭窄症患者临床症状关系*

张艺武 卢锦婷 肖玉辉
欧阳林*第九〇九医院放射诊断科、厦门大学附属
东南医院医学影像研究所
(福建 漳州 363000)

【摘要】目的 探讨症状性多节段退行性腰椎管狭窄症(SMDLSS)的MRI和CT上腰大肌形态学参数与患者临床症状的相关性。**方法** 回顾性分析2021年1月到2023年12月我院收治的122例SMDLSS患者临床资料。根据患者Oswestry功能障碍指数(ODI)评分将全部患者分为轻-中度功能障碍组($\leq 42\%$)和重度功能障碍组($>42\%$)。根据患者腰背部和下肢疼痛视觉模拟量表(VAS)评分将患者分为无或轻度疼痛组(≤ 3 分)和中-重度疼痛(>3 分)组。选择L3/4椎间盘水平相对应的轴向CT图像测量腰大肌指数、腰大肌平均CT值和腰大肌形态变化评分(双侧腰大肌的短轴与长轴比值的平均值)。使用多因素Logistic回归分析可能影响重度功能障碍和中-重度疼痛的危险因素。**结果** 男性患者腰大肌指数高于女性($P<0.001$)。重度功能障碍组的腰大肌指数($P<0.001$)和腰大肌平均CT值($P<0.001$)均低于轻-中度功能障碍组患者。无或轻度疼痛(VAS ≤ 3)患者的腰大肌指数和腰大肌平均CT值高于腰背部中-重度痛患者($P<0.001$)。多因素Logistic回归分析显示, 腰大肌平均CT值升高(OR=0.802, $P=0.016$)是SMDLSS患者重度功能障碍的保护因素, 腰大肌指数增加(OR=0.763, $P=0.012$)是影响SMDLSS患者腰背部中-重度痛的保护因素。**结论** SMDLSS患者腰大肌平均CT值和腰大肌指数增加分别是SMDLSS患者发生功能障碍和中-重度痛的保护因素。

【关键词】 症状性多节段腰椎管狭窄症; 腰大肌; 影像; 临床症状**【中图分类号】** R681.5+7**【文献标识码】** A**【基金项目】** 福建省科学技术厅区域
发展项目(2019Y3007)**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2024.12.052

The Relationship between the Morphology of Psoas Major and Clinical Symptoms in Patients with Symptomatic Multi-segmental Degenerative Lumbar Spinal Stenosis*

ZHANG Yi-wu, LU Jin-ting, XIAO Yu-hui, OUYANG Lin*.

Radiology Department of the Ninth Hospital and Medical Imaging Research Institute of Southeast Hospital Affiliated to Xiamen University, Zhangzhou 363000, Fujian Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the correlation between MRI and CT morphological parameters of psoas major and clinical symptoms in patients with symptomatic multi-segmental degenerative lumbar spinal stenosis (SMDLSS). **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 122 patients with SMDLSS who were admitted to our hospital from January 2021 to December 2023. All patients were divided into groups with mild-moderate dysfunction ($\leq 42\%$) and severe dysfunction ($>42\%$) based on their Oswestry disability index (ODI) scores. Patients were also divided into groups with no or mild pain (≤ 3 on the visual analog scale, VAS) and moderate-severe pain (>3 on the VAS). Axial CT images corresponding to the L3/4 intervertebral disc level were selected to measure the psoas major index, average CT value of the psoas major, and psoas major morphological change score (the average ratio of the short axis to the long axis of both psoas major muscles). Multivariate Logistic regression analysis was used to identify risk factors that may affect severe dysfunction and moderate-severe pain. **Results** Male patients had higher psoas major indices than female patients ($P<0.001$). Patients in the severe dysfunction group had lower psoas major indices ($P<0.001$) and average CT values of the psoas major ($P<0.001$) compared with patients in the mild-moderate dysfunction group. Patients with no or mild pain (VAS ≤ 3) had higher psoas major indices and average CT values of the psoas major than patients with moderate-severe back pain ($P<0.001$). Multivariate Logistic regression analysis showed that an increase in the average CT value of the psoas major (OR = 0.802, $P=0.016$) was a protective factor for severe dysfunction in patients with SMDLSS, and an increase in the psoas major index (OR = 0.763, $P=0.012$) was a protective factor for moderate-severe back pain in these patients. **Conclusion** In patients with SMDLSS, an increase in the average CT value of the psoas major and psoas major index are protective factors for the development of dysfunction and moderate-severe back pain, respectively.

Keywords: Symptomatic Multi-segmental Lumbar Spinal Stenosis; Psoas Major; Imaging; Clinical Symptoms

退行性腰椎管狭窄症(degenerative lumbar spinal stenosis, DLSS)是由于脊柱衰老或退行性病变而导致的椎间盘、黄韧带、关节突关节病变而引起椎管狭窄, 可累及腰椎一个或多个节段神经结构^[1-2]。患者常出现神经源性间歇性跛行、腰部、臀部及下肢疼痛, 可伴有腰部僵直及马尾神经症状^[1]。DLSS疾病具有间歇性、波动变化特点, 仅有部分DLSS患者症状会加重, 但其机制不明^[3-5]。因此, 确定影响DLSS患者功能和症状的因素对于预测预后和指导治疗具有临床意义。

腰大肌是维持腰椎生理功能的重要椎旁肌之一^[6]。在单节段DLSS患者中发现, 腰大肌横截面积(cross-sectional area, CSA)越大患者症状严重程度和功能障碍程度越低^[7]。与单节段DLSS相比, 症状性多节段DLSS(symptomatic multilevel DLSS, SMDLSS)具有不同的生物力学特征, 通常症状性多节段DLSS与骨赘形成、椎体滑脱等更广泛脊柱退行性病变有关^[8]。SMDLSS患者多发生于老年, 临床症状严重。由于治疗SMDLSS的多节段脊柱减压融合术风险较大, 且患者预后仍存在争议^[9]。因此, 了解腰大肌与SMDLSS患者的功能状态和症状相关关系对物理治疗策略制定及新治疗方法研究具有一定意义。我们前期研究发现, SMDLSS患者椎周各种软组织损伤比例较高^[10], 但目前尚缺少针对SMDLSS患者腰大肌形态与其临床症状和功能的相关研究。基于此, 本研究分析SMDLSS患者影像学测量腰大肌指数、密度和形态学变化与患者功能障碍、腰背部和下肢疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分关系, 以期SMDLSS患者临床干预提供影像学参考。

1 资料与方法**1.1 一般资料** 回顾性分析2021年1月到2023年12月我院收治的122例SMDLSS患者临床资料。

纳入标准: 间歇性跛行、腰背部疼痛、腿部疼痛, 满足《退行性腰椎管狭窄症诊疗专家共识》诊断标准^[1]; 腰椎磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)或计算机断层扫描(computed tomography, CT)显示多节段DLSS影像学特征; 受累腰椎节段 ≥ 3 个。排除标准: 脊柱畸形患者(脊柱侧弯 $>10^\circ$); 腰椎手术史; 因肿瘤、肌少症、肌肉疾病

【第一作者】张艺武, 男, 技师, 主要研究方向: 放射诊断。E-mail: zhangyw909@126.com

【通讯作者】欧阳林, 男, 主任医师, 主要研究方向: 放射诊断与介入治疗。E-mail: ddcqzg@126.com

导致的运动障碍。本研究开始前经过我院医学伦理委员会审批。

1.2 临床资料收集 收集患者年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、合并症、受累椎体节段数和症状持续时间、Oswestry功能障碍指数(oswestry disability index, ODI)评分、背部和腿部疼痛VAS评分。

根据患者腰椎ODI评分将全部患者分为轻-中度功能障碍组($\leq 42\%$)和重度功能障碍组($>42\%$)^[11]。根据患者腰背部和下肢VAS评分将患者分为无或轻度疼痛组(≤ 3 分)和中-重度疼痛(>3 分)组^[12]。

1.3 腰大肌影像学参数 选择L3/4椎间盘水平相对应的轴向CT图像进行相关放射学数据测量。使用Slice-O-matic软件(5.0版本)进

行CT形态计量分析。设置肌肉的CT阈值为 $-29\sim+150$ HU, 确定骨骼肌边界, 排除脉管系统、骨结构和肌肉脂肪浸润区域干扰后进行腰大肌指标测量。腰大肌的总横截面积以半自动方式测定, 手动追踪双侧腰大肌边界。以手动追踪双侧腰大肌边界的半自动方式确定腰大肌总横截面积(cross-sectional area, CSA)。通过腰大肌总横截面积与身高平方比值(cm^2/m^2)计算腰大肌指数(图1)^[13]。通过CT上勾勒出的双侧腰大肌区域的平均CT值(像素强度)来计算腰大肌平均CT值(HU值)^[14]。使用Dangaria TR报道的方法测量腰大肌形态变化评分, 即双侧腰大肌的短轴与长轴比值的平均值^[15]。

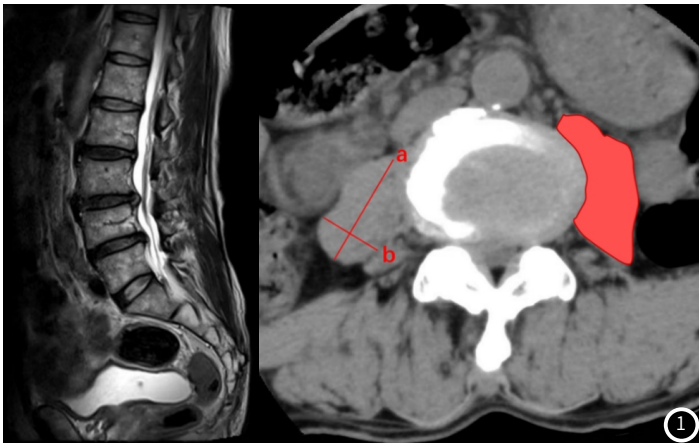


图1 一例78岁男性症状性多节段腰椎管狭窄症的MRI和CT图像。左图矢状位MRI示L2-5处多节段腰椎管狭窄症。右图L3/4节段水平轴位CT图像测量腰大肌测量示意图。勾勒红色区域显示腰大肌区域, 计算其平均CT值为腰大肌平均CT值。腰大肌形态变化评分为腰大肌短轴(b)与长轴(a)的比值。

1.4 统计学方法 研究所有数据均采用SPSS 22统计软件进行分析。正态分布的计量数据以均值±标准差描述, 组间差异使用双侧Student's t检验评价差异; 非正态分布的计量数据, 以中位数(四分位数间距)进行描述, 组间差异使用Mann-Whitney U检验。计数资料以n(%)进行描述, 组间差异采用 χ^2 检验。使用多因素Logistic回归分析可能影响重度功能障碍和中-重度疼痛的危险因素。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般资料情况 研究共纳入了122例患者并将其输入数据库。研究组包括43例男性和79例女性, 平均年龄为(69.91 ± 9.72)岁。下肢疼痛持续时间为(3-240)月, 平均为(36.94 ± 15.91)月, 腰背部痛持续的时间平均(77.19 ± 29.95)月。在功能状态和疼痛严重程度评估中, 平均ODI评分为(54.63 ± 12.51)%, 腰背部痛的平均VAS评分为 4.56 ± 2.47 , 腿痛的平均VAS评分为 4.43 ± 2.89 。纳入患者详细资料见表1。

2.2 不同性别SMDLSS患者腰大肌形态学对比 比较不同性别SMDLSS患者CT测量的腰大肌形态参数可见, 男性患者腰大肌指数高于女性($P<0.001$)。男性与女性SMDLSS患者的腰大肌平均CT值、腰大肌形态变化评分差异无统计学意义($P>0.05$), 详见表2。

表1 纳入患者一般资料情况

项目	数据(n=122)
年龄(岁)	69.91± 9.72
女性	79(64.75%)
男性	43(35.25%)
体重指数(kg/m ²)	26.61± 4.06
吸烟史	19(15.57%)
饮酒史	17(13.93%)
合并症	
糖尿病	38(31.15%)
高血压	77(63.11%)
脑血管疾病	15(12.29%)
心血管疾病	22(18.03%)
脊柱疾病	16(13.11%)
临床表现	
腰背部痛持续时间(月)	77.19± 29.95
下肢疼痛持续时间(月)	36.94± 15.91
ODI评分(%)	54.63± 12.51
VAS(腰背部痛)	4.56± 2.47
VAS(腿痛)	4.43± 2.89

表2 不同性别SMDLSS患者腰大肌的形态测量差异比较

项目	全部患者(n=122)	女性(n=79)	男(n=43)	t值	P值
腰大肌指数	5.62± 1.45	5.17± 1.30	6.51± 1.31	5.424	<0.001
腰大肌平均CT值	36.52± 5.35	35.77± 4.74	37.64± 6.15	1.870	0.064
腰大肌形态变化评分	0.59± 0.11	0.58± 0.11	0.59± 0.11	0.480	0.632

2.3 不同程度功能障碍和疼痛严重程度特征患者资料比较 (P<0.001)均低于轻-中度功能障碍组患者。其他一般资料差异无统计学意义(P>0.05)，详见表3。

表3 不同程度ODI功能障碍患者临床资料对比

项目	轻-中度功能障碍组(ODI ≤ 42%)	重度功能障碍组(ODI > 42%)	t/ x ² 值	P值
n	16	106		
男性	8(18.60)	35(81.40)	1.756	0.185
女性	8(10.13)	71(89.87)		
年龄(岁)	70.02±8.41	69.91±8.97	0.046	0.963
体重指数(kg/m ²)	26.65±4.61	26.54±4.15	0.097	0.923
受累节段数	3.24±0.43	3.31±0.23	0.991	0.324
腰大肌指数	6.98±2.07	5.41±1.52	3.661	<0.001
腰大肌平均CT值	40.76±4.97	35.91±4.97	3.638	<0.001
腰大肌形态变化评分	0.58±0.14	0.59±0.12	0.304	0.762

无或轻度疼痛(VAS ≤ 3)患者的腰大肌指数和腰大肌平均CT值高于腰背部中-重度痛患者(P<0.001)。不同下肢疼痛严重程度患者一般资料差异无统计学意义(P>0.05)，详见表4。

表4 不同疼痛严重程度患者临床资料对比

项目	腰背部疼痛程度				下肢疼痛程度			
	无或轻度痛(VAS ≤ 3)	中-重度痛(VAS > 3)	t/ x ² 值	P值	无或轻度痛(VAS ≤ 3)	中-重度痛(VAS > 3)	t/ x ² 值	P值
n	28	94			35	87		
男性	14(32.56)	29(67.44)	3.466	0.063	17(39.53)	26(60.47)	3.819	0.051
女性	14(17.72)	65(82.28)			18(22.78)	61(77.22)		
年龄(岁)	69.89±8.64	69.95±9.67	0.029	0.977	70.14±9.97	69.72±9.07	0.225	0.823
体重指数(kg/m ²)	27.06±3.61	26.48±4.08	0.677	0.500	26.89±4.01	26.54±4.16	0.425	0.672
受累节段数	3.12±0.47	3.28±0.51	1.483	0.141	3.13±0.45	3.34±0.63	1.794	0.075
腰大肌指数	7.13±1.55	5.16±1.24	6.952	<0.001	5.56±1.36	5.73±1.40	0.612	0.542
腰大肌平均CT值	40.25±5.24	35.24±4.82	4.732	<0.001	35.98±6.96	36.91±4.36	0.888	0.376
腰大肌形态变化评分	0.60±0.06	0.58±0.06	1.548	0.124	0.58±0.13	0.59±0.12	0.406	0.685

2.4 腰大肌参数与功能障碍和疼痛程度的关系的Logistic回归分析 分别使用多因素Logistic回归分析探讨表3、4中具有统计学差异单因素与重度功能障碍、腰背部中-重度痛的关系可见，腰大肌平均CT值升高(OR=0.802，P=0.016)是SMDLSS患者重度功能障碍的保护因素；腰大肌指数升高(OR=0.763，P=0.012)是影响SMDLSS患者腰背部中-重度痛的保护因素，详见表5。

表5 腰大肌参数与重度功能障碍和腰背部中-重度痛的关系的Logistic回归分析

影响因素	β	SE	Wald值	P值	OR	95%CI
重度功能障碍						
腰大肌指数	-0.221	0.091	5.879	0.016	0.802	0.670-0.958
腰大肌平均CT值	-0.054	0.163	0.112	0.865	0.947	0.688-1.303
腰背部中-重度痛						
腰大肌指数	-0.270	0.108	6.273	0.012	0.763	0.617-0.942
腰大肌平均CT值	-0.143	0.089	2.571	0.158	0.867	0.728-1.032

3 讨 论

腰大肌位于腰椎两侧,其大部分位于腰椎椎体与横突间陷沟内,起自第1~5腰椎体和椎间盘侧面、腰椎横突前面和下缘,止于股骨小转子。腰大肌是维持腰椎稳定的关键肌肉,当两侧腰大肌不对称时会引起腰椎支持系统受力不均或力量减弱,增加椎间盘剪切力而发生椎间盘突出。当椎间盘突出形成后又因同侧腰大肌活动减少而使腰大肌进一步萎缩^[6]。基于上述解剖学特点,对腰大肌影像学评估是潜在分析椎间盘突出、椎管狭窄发生机制和患者临床症状关联的方法。腰大肌横截面积大小与肌纤维总数多少密切相关。既往研究中,腰大肌指数和相对腰大肌横截面积(腰大肌的横截面积除以相应水平的椎体或椎间盘的横截面积)是评估腰大肌最常用的形态学参数^[13]。

不少研究证实,单节段DLSS患者腰椎旁肌肉形态与患者功能状态、症状间的关系密切。如Fortin等^[7]研究发现,L4/5水平腰大肌相对横截面积(腰大肌横截面积除以L5椎体终板横截面积)降低与较高的ODI、疼痛评分相关。Chen等发现^[16],腰大肌面积与患者腰椎功能状态成正相关。本研究研究了在多节段退行性腰椎管狭窄症患者中腰大肌形态,同样发现类似结论。本研究中使用Logistic回归分析可见腰大肌影像学参数较好与腰背部疼痛症状轻、ODI功能状态好密切相关。其主要原因可能与纳入患者均为多节段椎管狭窄,患者常伴有广泛腰椎退行性改变有关^[1]。患者发生退行性结构后多伴有小关节严重退变和脊椎旋转、半脱位或侧滑,因而脊柱正常生物力学也随之改变^[17-18]。因此,较大腰大肌横截面积和腰大肌指数一定程度上可以反应其维持腰椎稳定性状态,其数值相对更大患者的腰椎相对更稳定。本研究中,腰大肌指数是影响ODI功能的单因素,但多因素Logistic回归分析并未发现其为独立危险因素。这一方面可能与ODI功能评分为半定量评分,项目评分具有一定主观性存在一定关系,今后值得更大数据的随访研究进一步探讨。

腰大肌很少发生脂肪变性,目前少有研究评估腰大肌密度与腰椎退行性疾病间相关性。Abbas等^[19]发现DLSS患者的腰大肌的密度高于对照组,但其并未研究腰大肌密度和患者功能状态间的关系。CT上肌肉组织平均CT值与组织密度相关,其可作为肌肉组成定量评价参数^[20]。ODI是评估退行性脊柱疾病患者功能状态的常用方法。本研究表明,较高的肌肉平均CT值与更低的ODI评分有关,即患者功能状态更好。与较高的腰大肌指数类似,较高腰大肌平均CT值可以反映较好的肌肉功能,有利于维持腰椎稳定而减轻患者疼痛症状。CT值降低可能与肌肉脂肪浸润有关,反应肌肉萎缩改变从而降低了肌肉的机械运动能力^[18,21]。

腰大肌形态变化评分可以反映肌肉萎缩程度,已作为结直肠癌术后并发症预测参数^[22]。本研究显示,腰大肌形态变化评分与SMDLSS患者功能状态或症状严重程度无显著相关性,提示腰大肌长短径在SMDLSS发病机制中可能以等比例变化。腰大肌形态变化评分与患者VAS评分间也无相关性,这也一定程度提示SMDLSS患者下肢症状是由腰神经根受压而非椎旁肌改变引起。

本研究存在以下几个局限性和研究不足。首先,作为单中心回顾性分析,对患者入院前是否使用物理治疗、镇痛药物等可能影响疼痛和症状因素无法完整评估,这可能一定程度上影响结论准确性。其次,腰大肌的影像学参数测量仅基于L3/4单节段平面进行测量,对部分腰大肌不均改变患者,使用多层面测量可能更具有准确性。第三,椎旁肌群中腰大肌与竖脊肌和多裂肌功能相互协调以维持腰椎运动和稳定性。受限于研究条件和精力,本研究仅评估了腰大肌形态与患者功能状态、症状关系。因此,将来仍需要更多研究综合评估椎旁肌肉形态、力量与患者临床表现关系。

综上所述,本研究发现腰大肌平均CT值和腰大肌指数与SMDLSS患者的ODI评分和VAS评分相关,腰大肌形态和影像学评价参数与腰背部疼痛的功能状态和严重程度密切相关。能否通过改善腰大肌质量、数量实现缓解SMDLSS患者的临床症状和功能改善,是值得今后研究的方向。

参考文献

- [1] 中国康复医学会骨质疏松预防与康复专业委员会,中国老年保健协会骨科微创分会.退行性腰椎管狭窄症诊疗专家共识[J].中华骨与关节外科杂志,2023,16(2):97-103.
- [2] 徐朝林,王传兵,尤涛.老年退行性腰椎管狭窄症患者术后并发下腰痛影响因素[J].中国老年学杂志,2023,43(5):1120-1122.
- [3] Wessberg P, Frennered K. Central lumbar spinal stenosis: natural history of non-surgical patients[J]. Eur Spine J, 2017, 26(10): 2536-2542.
- [4] Jensen RK, Jensen TS, Koes B, et al. Prevalence of lumbar spinal stenosis in general and clinical populations: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Spine J, 2020, 29(9): 2143-2163.
- [5] Zileli M, Crostelli M, Grimaldi M, et al. Natural course and diagnosis of lumbar spinal stenosis: WFNS spine committee recommendations[J]. World Neurosurg, 2020, 7: 100073.
- [6] 李沐风,朱宇航,刘宇龙,等.腰大肌的解剖学及其与腰大肌综合征的相关研究进展[J].中国实验诊断学,2021,25(3):466-468.
- [7] Fortin M, Lazáry Á, Varga PP, et al. Association between paraspinal muscle morphology, clinical symptoms and functional status in patients with lumbar spinal stenosis[J]. Eur Spine J, 2017, 26(10): 2543-2551.
- [8] Rault F, Briant AR, Kamga H, et al. Surgical management of lumbar spinal stenosis in patients over 80: is there an increased risk? [J]. Neurosurg Rev, 2022, 45(3): 2385-2399.
- [9] Katz JN, Zimmerman ZE, Mass H, et al. Diagnosis and management of lumbar spinal stenosis: a review[J]. JAMA, 2022, 327(17): 1688-1699.
- [10] 欧阳林,丁益强,汤奕林,等.椎间盘退变合并椎周软组织损伤的MRI影像学研究[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(11):1133-1135.
- [11] Fairbank JC, Pynsent PB. The oswestry disability index[J]. Spine, 2000, 25(22): 2940-2952.
- [12] 万丽,赵晴,陈军,等.疼痛评估量表应用的中国专家共识(2020版)[J].中华疼痛学杂志,2020,16(3):177-187.
- [13] 王晓娟,王继涛,贾林燧,等.乙型肝炎肝硬化患者腰大肌指数与肝功能的相关性分析[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(10):122-124.
- [14] 王晨,侯雪,张勇,等.绝经后骨质疏松骨折腰大肌改变的CT定量分析[J].中国骨与关节杂志,2016,5(8):577-581.
- [15] Dangaria TR, Naesh O. Changes in cross-sectional area of psoas major muscle in unilateral sciatica caused by disc herniation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1998, 23(8): 928-931.
- [16] Chen YY, Pao JL, Liaw CK, et al. Image changes of paraspinal muscles and clinical correlations in patients with unilateral lumbar spinal stenosis[J]. Eur Spine J, 2014, 23(5): 999-1006.
- [17] 赵奇宇,包天链,杨物鹏,等.退行性腰椎管狭窄症与脊柱-骨盆矢状位失衡及椎旁肌退变关系的研究进展[J].中医正骨,2022,34(1):59-62.
- [18] 杨立杰,欧阳林,陈鼎伟,等.下腰疼痛的生物力学分析[J].中国组织工程研究,2020,24(33):5267-5271.
- [19] Abbas J, Slon V, May H, et al. Paraspinal muscles density: a marker for degenerative lumbar spinal stenosis? [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17(1): 422.
- [20] Mizuno T, Matsui Y, Tomida M, et al. Relationship between quadriceps muscle computed tomography measurement and motor function, muscle mass, and sarcopenia diagnosis[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2023, 14: 1259350.
- [21] 黄丽,罗爱芳,陈淑娇,等.3.0T MRI mDixon-Quant序列扫描指导成年腰椎间盘退变诊断及分级的价值[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(9):161-163.
- [22] Hanaoka M, Yasuno M, Ishiguro M, et al. Morphologic change of the psoas muscle as a surrogate marker of sarcopenia and predictor of complications after colorectal cancer surgery[J]. Int J Colorectal Dis, 2017, 32(6): 847-856.

(收稿日期:2023-12-29)

(校对编辑:翁佳鸿)