·临床研究·

治疗前腰3椎体水平骨骼肌指数对不同FIGO分期宫颈癌患者生存预后的预测价值

李寒冬[1] 毕锋[1] 邵杨[2*]

（1.湖南省肿瘤医院放射诊断中心，长沙 410013；2.中南大学湘雅三医院超声科，长沙 410013）

【摘要】 目的 探讨治疗前腰3椎体水平骨骼肌指数（skeletal muscle index at the third lumbar vertebra, L3-SMI）对宫颈癌患者生存的预测价值，并分析其预测效能在不同国际妇产科联盟（International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO）分期中的差异。**方法** 回顾性收集2014年1月至2019年12月于湖南省肿瘤医院确诊并接受治疗的宫颈癌患者的临床资料及影像学图像。在腰3椎体中间层面勾画骨骼肌并测量骨骼肌面积，计算L3-SMI。通过受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线确定L3-SMI预测宫颈癌患者总生存期（overall survival, OS）的最佳截断值，采用Kaplan-Meier法和Log-Rank检验比较不同L3-SMI组患者的生存差异，采用Cox比例风险回归模型分析L3-SMI的独立预后价值。**结果** 研究共纳入207例患者。生存分析显示，在早期组（FIGO I、II A期）患者中，L3-SMI与OS无显著相关性（$P>0.05$）；在晚期组（FIGO II B、III及IV期）患者中，L3-SMI与OS显著相关（$P<0.05$）。ROC曲线确定L3-SMI预测晚期患者OS的最佳截断值为39.8 cm^2/m^2，曲线下面积（area under curve, AUC）为0.668。据此将101例晚期患者分为高L3-SMI组（$\geqslant$39.8 cm^2/m^2，$n=51$）和低L3-SMI组（<39.8 cm^2/m^2，$n=50$）。Kaplan-Meier分析显示，高L3-SMI组患者的OS显著优于低L3-SMI组，差异具有统计学意义（Log-Rank $\chi^2=8.20$，$P=0.004\ 2$）。多因素Cox回归分析显示，在校正了年龄、FIGO分期、病理类型后，低L3-SMI仍是晚期患者OS的独立危险因素（HR=2.561，95% *CI*：1.040～6.336，$P=0.039$）。**结论** 治疗前L3-SMI是晚期（FIGO II B期及以上）宫颈癌患者生存的独立预测因子，该指标对预测晚期宫颈癌患者的预后有一定的价值。

【关键词】 宫颈癌；骨骼肌减少症；腰3椎体水平骨骼肌指数；预后；生存分析

【中图分类号】 R737.33 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11876/mimt202603009

Predictive value of skeletal muscle index at the third lumbar vertebra before treatment on survival prognosis in cervical cancer patients with different FIGO stages

Li Handong[1], Bi Feng[1], Shao Yang[2]*

(1. Department of Radiology Diagnosis, Hunan Cancer Hospital, Changsha 410013, China; 2. Department of Ultrasound, the Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, China)

【Abstract】 Objective To investigate the prognostic value of pre-treatment skeletal muscle index at the third lumbar vertebra (L3-SMI) for survival in patients with cervical cancer, and to analyze its predictive performance across different International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) stages. **Methods** Clinical data and imaging studies of patients with cervical cancer diagnosed and treated at Hunan Cancer Hospital from January 2014 to December 2019 were retrospectively collected. Skeletal muscle was segmented at the mid-vertebral level of the third lumbar vertebra, and skeletal muscle area (SMA) was

收稿日期：2026-04-11

基金项目：湖南省卫生健康委科研计划项目（D202309018789）

第一作者：李寒冬，男，硕士研究生，主治医师，研究方向：影像组学

通信作者：邵杨，女，硕士研究生，主治医师，研究方向：妇科肿瘤

measured. L3–SMI was calculated as SMA divided by body surface area (BSA). The optimal cut–off value of L3–SMI for predicting overall survival (OS) in cervical cancer patients was determined using receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. Survival differences between patients with different L3–SMI levels were compared using the Kaplan–Meier method and Log–Rank test. The independent prognostic value of L3–SMI was analyzed using the Cox proportional hazards regression model. **Results** A total of 207 patients were enrolled in this study. Survival analysis showed that L3–SMI was not significantly correlated with OS in the early–stage group (FIGO stages I and IIA, $P>0.05$), but was significantly correlated with OS in the advanced–stage group (FIGO stages IIB, III and IV, $P<0.05$). The optimal cut–off value of L3–SMI for predicting OS in advanced–stage patients was 39.8 cm^2/m^2, with an area under curve (AUC) of 0.668. Accordingly, 101 advanced–stage patients were divided into the high L3–SMI group ($\geqslant$39.8 cm^2/m^2, $n=51$) and the low L3–SMI group (<39.8 cm^2/m^2, $n=50$). Kaplan–Meier analysis demonstrated that patients in the high L3–SMI group had significantly better OS than those in the low L3–SMI group, with a statistically significant difference (Log–Rank $\chi^2=8.20$, $P=0.004\ 2$). Multivariate Cox regression analysis revealed that low L3–SMI remained an independent risk factor for OS in advanced–stage patients after adjusting for age, FIGO stage, and pathological type (HR=2.561, 95%*CI*: 1.040 ~ 6.336, $P=0.039$). **Conclusion** Pre–treatment L3–SMI is an independent prognostic factor for survival in patients with advanced–stage cervical cancer (FIGO stage IIB and above), and this biomarker has clinical value in predicting the prognosis of advanced cervical cancer patients.

【**Key words**】 Cervical cancer; Sarcopenia; Skeletal muscle index at the third lumbar vertebra; Prognosis; Survival analysis

宫颈癌是女性最常见的恶性肿瘤之一。2020年，全球约有60.4万新增宫颈癌病例和34.2万死亡病例[1]。有效预测宫颈癌患者的预后，对于指导临床治疗决策及早期干预具有重要的意义。目前已知的宫颈癌患者的临床预后与国际妇产科联盟（International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO）分期、淋巴结转移、病理类型等传统因素相关，此外，宫颈癌患者自身的营养与代谢状态也日益受到关注。

骨骼肌作为人体最大的代谢器官，在能量与营养稳态中发挥着核心作用。骨骼肌减少症（以下简称肌少症）是一种以全身骨骼肌质量及功能进行性下降为特征的综合征，不仅是衰老的伴随现象，更是独立于年龄的癌症患者高发合并症，在多种恶性肿瘤中已被证实是导致治疗耐受性下降、并发症增多和生存期缩短的独立危险因素，构成了癌性营养不良与恶病质的重要病理基础[2]。日益增多的证据表明，骨骼肌含量与恶性肿瘤患者的复发与长期生存显著相关[3-4]。对于宫颈癌患者而言，尽管肿瘤本身较少直接累及消化道，但抗肿瘤治疗引发的胃肠道反应与肿瘤性代谢异常共同作用，显著增加了肌少症发生的风险。在评估手段上，虽然存在双能X射线吸收法（dual–energy X–ray absorptiometry, DXA）、生物电阻抗分析（bioelectrical impedance analysis, BIA）及磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）等多种技术，但是计算机断层扫描（computed tomography, CT）作为常规诊疗手段，已成为量化骨骼肌最常用的金标准[5]。目前肌少症的诊断标准及相应截断值仍缺乏国际共识。腰3椎体水平骨骼肌指数（skeletal muscle index at the third lumbar vertebra, L3–SMI）是通过CT图像量化，经身高平方校正后得出的数值，是诊断肌少症及评估骨骼肌质量的客观、可重复的金标准。然而，L3–SMI判断肌少症与营养不良的标准受到人种、年龄、性别、肥胖以及治疗方式等多种因素的影响。目前，L3–SMI在宫颈癌预后评估中的价值，尤其在不同疾病分期中的特异性意义，尚缺乏深入探讨。本研究旨在通过回顾性分析我院宫颈癌患者的资料，明确L3–SMI与患者生存的关系，并重点探讨其对不同FIGO分期患者，尤其是晚期即ⅡB期及以上患者的预测价值，以期为临床预后评估及干预提供新的依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究采用回顾性队列研究设计，连续纳入

2014年1月至2019年12月于湖南省肿瘤医院首次确诊并接受治疗的宫颈癌患者。纳入标准：①经病理学确诊为宫颈癌；②治疗前（诊断后1个月内）有符合质量要求的腹部平扫/增强CT影像；③临床病理资料及随访信息完整。排除标准：①合并其他原发性恶性肿瘤；②CT图像中腰3椎体层面不完整或伪影严重影响测量。由于本研究属于回顾性研究，经医院医学伦理委员会审批（批件号：KYJJ–2022–088），免除患者知情同意。

1.2 L3–SMI测量与分组

在影像系统中获取患者治疗前CT图像，导入达尔文科研平台（http://premium.darwin.yizhun–ai.com/）。由两名不知晓患者临床结局的具有5年以上腹部影像诊断经验的放射科主治医师独立完成测量，在腰3椎体中间横断面图像上，采用半自动勾画软件，选取亨斯菲尔德单位（HU）范围为—29 ~ ＋150，勾画双侧腰大肌、竖脊肌、腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌及腹直肌，取以上肌肉的横截面积之和，见图1。取两人测量结果的平均值，若两名医师的测量结果差异大于5%，则由第三名副主任医师复核并裁定最终结果。L3–SMI计算公式为：L3–SMI ＝腰3椎体层面骨骼肌总面积（cm^2）/身高的平方（m^2）。基于初步生存分析提示L3–SMI的预后价值存在分期异质性，本研究分别对全人群、早期组（FIGO I、II A期）和晚期组（FIGO II B、III、IV期）进行分析。对晚期组患者，以死亡为终点事件，绘制L3–SMI预测总生存期（overall survival, OS）的受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线，根据以下公式确定最佳截断值：最大约登指数＝敏感度＋特异度—1。依据此截断值，将晚期患者分为低L3–SMI组和高L3–SMI组。

1.3 资料收集与随访

通过电子病历系统收集患者年龄、身高、体重、FIGO分期（依据2018年版标准）、病理类型、分化程度。随访截止日期为2024年12月31日，通过门诊、住院复查记录或电话、短信等方式进行。主要研究终点为OS，定义为从病理确诊日期至因任何原因死亡或末次随访日期。

1.4 统计学方法

采用SPSS 26.0及R 4.5.2软件进行数据统计分析和图表绘制。符合正态分布的计量资料以均值 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验；非正态分布的以中位数（上四分位数，下四分位数）［M（Q_1, Q_3）］表示，采用Mann–Whitney U检验。计数资料以例数（百分比）［n（%）］表示，组间比较采用χ^2检验或*Fisher*精确检验。肌少症的最佳截断值通过ROC曲线进行认定。生存分析采用Kaplan–Meier法，组间比较采用Log–Rank检验。采用单因素及多因素Cox比例风险回归模型分析L3–SMI及其他临床病理因素对OS的影响，计算风险比（hazard ratio, HR）及其95%置信区间（confidence interval, CI）。以P<0.05为差异有统计学意义。

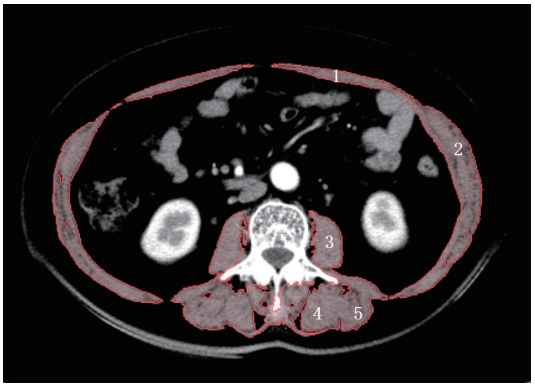


图1 在腰3椎体中心层面勾画的各骨骼肌

注：1为腹直肌；2为腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌；3为腰大肌；4为竖脊肌；5为腰方肌。

2 结果

2.1 患者基线特征

本研究最终纳入207例宫颈癌患者，年龄22~ 73岁，平均年龄（53.2 ± 10.8）岁。其中，早期组（FIGO I、II A期）106例（51.2%），晚期组（FIGO II B、III、IV期）101例（48.8%）。平均L3–SMI为（40.6 ± 5.2）cm^2/m^2，其中，晚期组患者的平均L3–SMI为（39.9 ± 4.8）cm^2/m^2，低于早期组的（41.5 ± 5.5）cm^2/m^2，差异具有统计学意义（t＝2.080，P=0.039）。

2.2 L3–SMI的预后价值分析

在全人群及早期组患者中，L3–SMI与OS均未显示出显著相关性（P均>0.05），在晚期组患者中，L3–SMI与OS显著相关（P<0.05），见

表 1。ROC曲线分析显示，L3–SMI预测晚期宫颈癌患者OS的最佳截断值为 39.8 cm^2/m^2，曲线下面积（area under curve, AUC）为 0.668（95% *CI*：0.543 ~ 0.793），敏感度为 73.9%，特异度为 57.1%，约登指数为 0.310，见图 2。

表 1 不同分期宫颈癌患者L3–SMI与生存结局的单因素Cox比例风险回归分析

分期	回归系数	HR	95%*CI*	*P* 值
早期组	0.032	1.033	0.954～1.118	0.430
晚期组	−0.147	0.863	0.788～0.945	0.001
全人群	−0.056	0.946	0.892～1.003	0.065

注：L3–SMI为腰3椎体水平骨骼肌指数；HR为风险比。

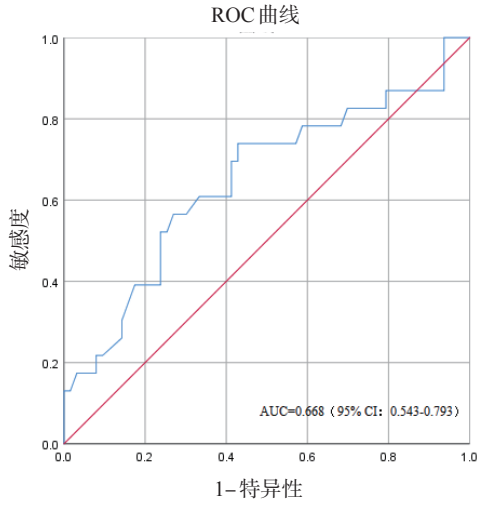


图 2 L3–SMI预测晚期宫颈癌患者OS的最佳截断值ROC曲线

注：L3–SMI为腰3椎体水平骨骼肌指数；OS为总生存期；ROC为受试者工作特征。

2.3 基于最佳截断值的生存分析

根据L3–SMI预测晚期宫颈癌患者OS的最佳截断值，将101例晚期宫颈癌患者分为高L3–SMI组（≥39.8 cm^2/m^2，n=51）和低L3–SMI组（<39.8 cm^2/m^2，n=50）。两组患者在年龄、病理类型、分化程度、肿瘤最大直径、淋巴结转移及治疗方式上差异均无统计学意义（P均>0.05），身体质量指数（body mass index, BMI）差异存在统计学意义（P<0.001），见表 2。Kaplan–Meier生存曲线显示，高L3–SMI组患者的OS显著优于低L3–SMI组，差异具有统计学意义（Log–Rank χ^2=8.20，P=0.004 2），见图 3。

表 2 高L3–SMI组与低L3–SMI组晚期宫颈癌患者的临床病理特征比较［n（%）］

临床病理特征	高L3–SMI组（n=51）	低L3–SMI组（n=50）	t/χ^2值	*P* 值
年龄（岁，$\bar{x} \pm s$）	57.3 ± 7.2	58.8 ± 10.9	0.822[a]	0.414
BMI（kg/m^2，$\bar{x} \pm s$）	24.94 ± 2.51	21.98 ± 2.65	5.781[a]	<0.001
病理类型			0.300[b]	0.583
鳞癌	42（82.4）	39（78.0）		
腺癌	9（17.6）	11（22.0）		
分化程度			0.490[b]	0.484
高分化	16（31.4）	19（38.0）		
中低分化	35（68.6）	31（62.0）		
肿瘤最大直径（cm）			0.242[b]	0.623
≥4	28（54.9）	25（50.0）		
<4	23（45.1）	25（50.0）		
淋巴结转移			0.240[b]	0.624
是	30（58.8）	27（54.0）		
否	21（41.2）	23（46.0）		
同步化疗			1.275[b]	0.259
是	37（72.5）	31（62.0）		
否	14（27.5）	19（38.0）		

注：L3–SMI为腰3椎体水平骨骼肌指数；BMI为身体质量指数；[a]为t值；[b]为χ^2值。

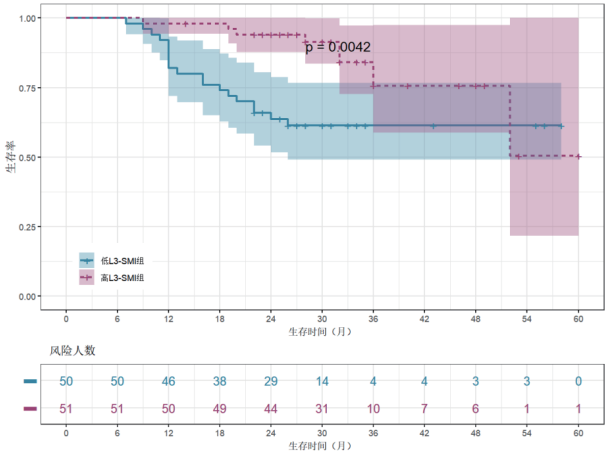


图 3 低L3–SMI组与高L3–SMI组晚期宫颈癌患者的Kaplan–Meier生存曲线

注：L3–SMI为腰3椎体水平骨骼肌指数。

2.4 Cox回归分析

单因素Cox回归分析显示，对于晚期宫颈癌患者，低BMI、高FIGO分期、高肿瘤最大直径、低L3–SMI与较差的OS相关（P均<0.05）。将上述单因素分析中P<0.05的4个变量纳入多

因素Cox回归模型，结果显示，在校正了年龄、FIGO分期和病理类型后，低L3–SMI（HR=2.561，95%*CI*：1.040～6.336，*P* =0.039）、高FIGO分期（HR=2.825，95%*CI*：1.211～6.591，*P* =0.016）和高肿瘤最大直径（HR=2.512，95%*CI*：1.111～5.676，*P*=0.027）是影响晚期患者OS的独立不良预后因素。

表3 影响晚期宫颈癌患者预后的单因素、多因素Cox回归分析

项目	单因素分析		多因素分析	
	HR（95%*CI*）	*P*值	HR（95%*CI*）	*P*值
年龄	1.007（0.969~1.048）	0.714		
BMI（>24 kg/m² *vs.* ≤24 kg/m²）	0.274（0.104~0.722）	0.009	0.516（0.177~1.505）	0.225
病理类型（鳞癌*vs.*腺癌）	0.765（0.281~2.081）	0.600		
FIGO分期（<III期*vs.*≥III期）	3.082（1.348~7.050）	0.008	2.825（1.211~6.591）	0.016
分化程度（高分化*vs.*中低分化）	0.951（0.423~2.139）	0.904		
肿瘤最大直径（≥4 cm *vs.* <4 cm）	2.381（1.062~5.339）	0.035	2.512（1.111~5.676）	0.027
淋巴结转移（是*vs.*否）	1.096（0.509~2.363）	0.815		
同步化疗（是*vs.*否）	1.560（0.631~3.858）	0.335		
L3–SMI（<39.8 cm²/m² *vs.* ≥39.8 cm²/m²）	3.169（1.379~7.280）	0.006	2.561（1.040~6.336）	0.039

注：HR为风险比；BMI为身体质量指数；FIGO为国际妇产科联盟；L3–SMI为腰3椎体水平骨骼肌指数。

3 讨论

宫颈癌是全球女性第4大常见恶性肿瘤，尽管筛查体系与综合治疗手段不断进步，但是局部晚期及转移性宫颈癌患者的预后仍较差，5年总生存率不足40%[6]。因此，精准识别预后高危人群，指导个体化治疗与早期干预，是改善宫颈癌患者生存结局的核心环节。由于恶性肿瘤的消耗性特征及抗肿瘤治疗常引发胃肠道不良反应，宫颈癌患者发生营养不良的风险显著升高，临床需采用可靠指标来评估其营养状况，以实施恰当的营养支持。传统体重指数难以精准反映机体营养状态与身体组成情况。肌少症以进行性、广泛性的骨骼肌量减少及功能下降为核心特征，与恶性肿瘤患者治疗耐受性下降、严重不良反应风险升高、远期生存不良密切相关[7-8]。L3–SMI是目前国际公认的评估全身骨骼肌量的金标准，可通过患者常规诊疗的CT影像无创获取，无需额外检查成本与辐射暴露，具有极佳的临床可行性[9]。本研究探讨了治疗前L3–SMI对不同FIGO分期宫颈癌患者生存的预测价值，研究发现，L3–SMI对于早期（FIGO I、II A期）患者的生存无显著预测作用，而对于晚期（FIGO II B期及以上）患者，低L3–SMI是OS缩短的独立危险因素，提示L3–SMI对宫颈癌患者的预后效能存在显著的分期异质性。

既往多项研究已证实低骨骼肌量与肿瘤患者的不良预后相关[10-13]。Aichi等[14]针对接受同步放化疗的宫颈癌患者的研究显示，治疗前低SMI患者的3年OS率显著低于高SMI组，低SMI是患者OS不良的独立预测因子，该研究纳入人群以局部晚期宫颈癌患者为主，与本研究中晚期亚组的结果基本一致。但既往研究多聚焦于整体人群或局部晚期人群，极少针对不同FIGO分期进行分层分析，未能明确L3–SMI预后价值的适用人群，本研究通过分层分析发现，在早期即FIGO Ⅰ～Ⅱ A期宫颈癌患者中，高、低L3–SMI组的OS无统计学差异，这一分期特异性现象可能与疾病负荷及治疗模式的差异有关。早期宫颈癌由于肿瘤局限，临床上以根治性手术为主，治愈率高，术后通常无需进行放化疗，疾病本身及治疗对机体营养代谢状态的系统性影响相对有限，因此骨骼肌质量的个体差异可能未成为主导预后的关键因素。

对于晚期宫颈癌患者，本研究结果显示低L3–SMI可使患者的死亡风险升高2.561倍，是OS不良的独立危险因素，其内在机制可从多个维度解释。首先，晚期宫颈癌患者常接受以同步放化疗为主的综合治疗，疾病负荷重，治疗强度大，肿瘤细胞可通过释放促炎细胞因子、蛋白水解酶等诱导机体持续的慢性炎症状态，激活泛素–蛋白酶体系统，

加速骨骼肌蛋白分解，同时抑制肌蛋白合成，导致骨骼肌进行性消耗；而骨骼肌量的下降又会进一步削弱机体的抗肿瘤免疫应答，形成“肿瘤进展—肌消耗—免疫抑制”的恶性循环[15]。其次，肌肉储备下降直接影响患者对放化疗的耐受性，增加治疗中断、剂量延迟或减量的风险，从而削弱疗效。此外，骨骼肌可通过分泌多种肌因子参与机体糖脂代谢、炎症调控、免疫调节等多个病理生理过程，低骨骼肌量可导致机体代谢紊乱、全身炎症水平升高，进一步促进肿瘤侵袭与进展[16]。因此，充足的骨骼肌作为蛋白质储备和代谢调节器，对于维持治疗耐受性、对抗癌症相关炎症和恶病质进程至关重要。低骨骼肌含量的宫颈癌患者可能预示着更差的治疗完成度、更高的并发症发生率及更严重的毒副反应，从而最终影响患者的生存。

Kaplan–Meier生存曲线显示，两组患者在约52个月处出现交叉，分析其原因主要为：随访至52个月时，低L3–SMI组仅剩3例患者处于随访中，高L3–SMI组仅剩1例患者，而在样本量极小时，Kaplan–Meier生存曲线的末端走势会被个别患者的生存结局影响，出现无统计学意义的随机波动。这种交叉并非源于两组患者的整体生存趋势发生了实质性逆转，仅为随访末端小样本条件下的偶然波动，不影响两组整体的生存差异结论。

ROC曲线分析显示，在本研究纳入的晚期宫颈癌患者队列中，L3–SMI预测预后的相对最优截断值为39.8 cm^2/m^2，该值与西方研究中应用于癌症人群的常用截断值（男性52.4 cm^2/m^2，女性38.5 cm^2/m^2）略有差异[17]。这种差异可能与样本人种、饮食习惯差异有关。本研究中L3–SMI预测晚期宫颈癌患者预后的 AUC值为0.668，特异度处于中等水平，分析其原因主要包括以下3点：①本研究为单中心回顾性研究，纳入样本量有限，可能存在一定的选择偏倚，对指标预测效能的评估存在一定影响；②宫颈癌患者的预后受肿瘤分期、病理类型、治疗方案、营养状态、合并基础疾病、治疗应答性等多因素综合影响，单一的L3–SMI指标仅能反映患者机体骨骼肌储备状态，无法覆盖所有预后影响因素，难以达到极高的预测效能；③不同患者的L3–SMI水平受年龄、日常活动量、基础疾病、身高体重等方面个体差异影响较大，进一步限制了单一指标的预测灵敏度与特异度。尽管本指标的AUC与特异度未达极高水平，但仍具有明确的统计学意义，可为晚期宫颈癌患者的预后分层提供客观、可量化的影像学参考依据。

本研究的创新性在于明确了治疗前L3–SMI在晚期宫颈癌患者中的预后价值。治疗前L3–SMI可通过患者常规分期、放疗定位的CT影像完成测量，操作便捷、可重复性强，适合在各级医疗机构临床中推广应用[18]。对于晚期宫颈癌患者，治疗前常规评估L3–SMI，可精准识别预后高危人群；针对低L3–SMI的患者，在抗肿瘤治疗的同时，早期给予个体化营养支持、抗阻力运动训练、足量蛋白质补充等干预措施，延缓或逆转骨骼肌消耗，有望提高患者的治疗耐受性，最终改善生存结局[19–20]。同时，本研究明确了L3–SMI的预后价值仅存在于晚期宫颈癌患者，避免了对早期患者的过度评估与非必要干预，优化了宫颈癌患者的分层管理策略。

本研究亦存在一定局限性。首先，作为单中心回顾性研究，样本量有限，可能存在选择性偏倚，且未能纳入外部验证队列；其次，仅使用了基线CT数据，未能动态观察治疗期间骨骼肌变化对预后的影响；再次，未同时评估肌肉功能。未来需要通过多中心、前瞻性研究进一步验证，并探索将L3–SMI纳入晚期宫颈癌预后评估模型，探索基于肌少症风险分层的干预策略对晚期宫颈癌患者生存结局的改善作用。本研究结果显示，治疗前L3–SMI是晚期（FIGO IIB期及以上）宫颈癌患者总生存期的独立预测因子，而在早期宫颈癌患者中无显著的预后预测价值。晚期宫颈癌患者的初始评估中，基于CT的L3–SMI测量可作为营养与代谢状态评估的一部分，以识别高危患者，并为进一步研究个体化支持治疗策略提供依据。

利益冲突：作者声明没有利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Sung H, Ferlay J, Siegel R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2021, 71(3): 209–249.

[2] Muscaritoli M, Anker S D, Argilés J, et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre–cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia–anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics" [J]. Clinical Nutrition, 2010, 29(2): 154–159.

[3] Di Giorgio A, Rotolo S, Cintoni M, et al. The prognostic value of skeletal muscle index on clinical and survival outcomes after cytoreduction and HIPEC for peritoneal metastases from colorectal cancer: a systematic review and meta–analysis [J]. Eur J Surg Oncol, 2022, 48(3): 649–656.

[4] Lu X, Tian Y, Huang J, et al. Evaluating the prognosis of oral squamous cell carcinoma patients via L3 skeletal muscle index [J]. Oral Dis, 2023, 29(3): 923–932.

[5] Cesari M, Fielding R A, Pahor M, et al. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials–recommendations from the International Working Group on Sarcopenia [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2012, 3(3): 181–190.

[6] Shen J, Feng X S, Wen H, et al. Metastasis patterns and survival analysis of 572 patients with metastatic cervical cancer: a hospital–based real world study [J]. China Oncology, 2024, 34(4): 361–367.

[7] Chen L–K, Woo J, Assantachai P, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment [J]. J Am Med Dir Assoc, 2020, 21(3): 300–307.e2.

[8] Choi M H, Yoon S B, Lee K, et al. Preoperative sarcopenia and post–operative accelerated muscle loss negatively impact survival after resection of pancreatic cancer [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2018, 9(2): 326–334.

[9] Mourtzakis M, Prado C M, Lieffers J R, et al. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care [J]. Appl Physiol Nutr Metab, 2008, 33(5): 997–1006.

[10] Zhang Y, Zhu Y. Development and validation of risk prediction model for sarcopenia in patients with colorectal cancer [J]. Front Oncol, 2023, 13: 1172096.

[11] Aro R, Mäkäräinen–Uhlbäck E, Ämmälä N, et al. The impact of sarcopenia and myosteatosis on postoperative outcomes and 5–year survival in curatively operated colorectal cancer patients: a retrospective register study [J]. Eur J Surg Oncol, 2020, 46(9): 1656–1662.

[12] 刘佳, 毕忠旭, 张晓琳, 等. 骨骼肌指数对老年非小细胞肺癌手术患者预后的评估价值[J]. 放射学实践, 2022, 37(1): 90–93.

[13] Zakaria H M, Llaniguez J, Telemi E, et al. Sarcopenia predicts overall survival in patients with lung, breast, prostate, or myeloma spine metastases undergoing stereotactic body radiation therapy (SBRT), independent of histology [J]. Neurosurgery, 2020, 86(5): 705–716.

[14] Aichi M, Hasegawa S, Kurita Y, et al. Low skeletal muscle mass predicts poor prognosis for patients with stage III cervical cancer on concurrent chemoradiotherapy [J]. Nutrition, 2023, 109: 111966.

[15] Fearon K, Strasser F, Anker S D, et al. Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus [J]. Lancet Oncol, 2011, 12(5): 489–495.

[16] Demontis F, Piccirillo R, Goldberg A L, et al. Mechanisms of skeletal muscle aging: insights from Drosophila and mammalian models [J]. Review Dis Model Mech, 2013, 6(6): 1339–1352.

[17] Prado C M, Lieffers J R, McCargar L J, et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population–based study [J]. Lancet Oncol, 2008, 9(7): 629–635.

[18] Vangelov B, Bauer J, Kotevski D, et al. The use of alternate vertebral levels to L 3 in computed tomography scans for skeletal muscle mass evaluation and sarcopenia assessment in patients with cancer: a systematic review [J]. British Journal of Nutrition, 2022, 127(5): 722–735.

[19] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会（CSCO）恶性肿瘤患者营养治疗指南 2024 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2024.

[20] Tian M, Xu H, Wang H. Pretreatment computed tomography–defined sarcopenia, treatment–associated muscle loss, and survival in patients with cervical cancer: a systematic review and meta–analysis [J]. Nutrition Reviews, 2025, 83(5): 797–808.