

肌少症对胃癌患者术后早期临床预后的影响

夏德鑫¹, 左君波², 严玉兰³, 张珍珍¹, 高生宝¹, 步雪峰²

(1. 江苏大学临床医学院, 江苏 镇江, 212013; 2. 江苏大学附属人民医院 普通外科, 江苏 镇江, 212003;
3. 香港大学深圳医院 呼吸危重症科, 广东 深圳, 518048)

摘要:目的 探讨肌少症对胃癌患者的术后早期临床预后的影响。方法 选取行根治性胃切除手术的胃癌患者 189 例为研究对象, 根据 2019 年亚洲肌少症工作组 (AWGS) 推荐肌少症诊断标准分为肌少症组 41 例和非肌少症组 148 例。比较 2 组一般临床特征。分析肌少症对胃癌患者主要和次要临床结局的影响, 以及根治性胃癌切除术后早期并发症的独立危险因素。结果 与非肌少症组相比, 肌少症组患者年龄、查尔森合并症指数 (CCI)、C 反应蛋白 (CRP) 水平、美国麻醉医师协会 (ASA) 分级高于非肌少症组, 体质质量指数 (BMI) 以及白蛋白、血红蛋白水平低于非肌少症组 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 或 $P < 0.001$)。肌少症组术后总早期并发症发生率高于非肌少症组, 差异有统计学意义 (36.6%、14.9%, $P = 0.002$)。肌少症组术后住院时间长于非肌少症组, 总住院费用高于非肌少症组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。结论 肌少症是根治性胃癌切除术后早期并发症的独立危险因素。

关键词: 胃癌; 肌少症; 胃切除术; 预后; 并发症; 骨骼肌指数

中图分类号: R 735.2; R 604 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2023)09-065-06 DOI: 10.7619/jcmp.20230242

Effect of sarcopenia on early postoperative clinical prognosis of patients with gastric cancer

XIA Dexin¹, ZUO Junbo², YAN Yulan³, ZHANG Zhenzhen¹,
GAO Shengbao¹, BU Xuefeng²

(1. School of Clinical Medicine in Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu, 212013;
2. Department of General Surgery, People's Hospital Affiliated to Jiangsu University,
Zhenjiang, Jiangsu, 212003; 3. Department of Respiratory Critical Care, Shenzhen Hospital
of Hong Kong University, Shenzhen, Guangdong, 518048)

Abstract: Objective To investigate the effect of sarcopenia on early postoperative clinical prognosis in patients with gastric cancer. **Methods** A total of 189 gastric cancer patients who underwent radical gastrectomy were selected as the study subjects. According to the diagnostic criteria for sarcopenia recommended by the Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) in 2019, they were divided into the sarcopenia group (41 cases) and the non-sarcopenia group (148 cases). The general clinical features of the two groups were compared. The effects of sarcopenia on primary and secondary clinical outcomes in patients with gastric cancer, and independent risk factors for early complications after radical gastrectomy were analyzed. **Results** Age, Charson Comorbidities Index (CCI), C-reactive protein (CRP) level, and American Society of Anesthesiologists (ASA) grade were significantly higher in the sarcopenia group, body mass index (BMI) and albumin and hemoglobin levels were significantly lower than those in the non-sarcopenia group ($P < 0.05$, $P < 0.01$ or $P < 0.001$). The incidence of postoperative total early complications in the sarcopenia group was significantly higher than that in the non-sarcopenia group (36.6% versus 14.9%, $P = 0.002$). The postoperative hospital stay in the sarcopenia group was significantly longer than that in the non-sarcopenia group, and the total hospital cost was significantly higher than that in the non-sarcopenia group ($P < 0.05$ or $P < 0.01$). **Conclusion** Sarcopenia is an independent risk factor for early complications after radical gastrectomy.

Key words: gastric cancer; sarcopenia; gastrectomy; prognosis; complications; skeletal muscle index

收稿日期: 2023-02-03 修回日期: 2023-04-08

基金项目: 江苏省镇江市社会发展项目 (SH2020034)

通信作者: 步雪峰, E-mail: xuefengbu05@163.com

胃癌是常见的恶性肿瘤之一^[1]。近年来,胃癌切除术后病死率有所下降,但胃癌总体预后仍然较差,根治性切除术仍是治愈胃癌的手段之一^[2]。胃癌术后并发症发生率可达 24.7%,显著降低了患者术后生存率^[3]。肌少症是一种与年龄相关,以进行性、全身广泛性骨骼肌质量减少和功能下降为特征的综合征^[4]。肌少症与包括胃癌在内的多种癌症的预后不良密切相关。因此,早期发现、识别和干预肌少症患者,可改善患者临床预后。但有研究^[5]表明,肌少症与癌症患者的术后并发症以及生存率无显著相关性。因此,需要进一步前瞻性研究证实肌少症与癌症患者预后的相关性。本研究根据最新亚洲肌少症工作组(AWGS)的诊断标准,比较非肌少症与肌少症胃癌患者的临床特征,分析根治性切除术后早期并发症的相关危险因素,探讨肌少症对胃癌患者临床预后的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 9 月—2022 年 8 月在江苏大学附属人民医院胃肠外科手术的胃癌患者 189 例为研究对象,根据 2019 年 AWGS 推荐肌少症诊断标准分为肌少症组 41 例和非肌少症组 148 例。纳入标准:年龄为 18~80 岁者,性别不限;术前病理明确诊断为胃癌者;对本研究知情了解,并签字同意参与者。排除标准:同时合并其他恶性肿瘤者;未行根治性胃切除术者;入院前已行放疗或免疫治疗者;术前 30 d 内未在江苏大学附属人民医院行腹部计算机断层扫描(CT)检查者。本研究已取得江苏大学附属人民医院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 数据收集:前瞻性收集患者围术期数据。

① 术前临床基本信息,包括患者性别、年龄、体质指数(BMI)、查尔森合并症指数(CCI)、腹部手术史、C 反应蛋白(CRP)、血红蛋白、血清白蛋白、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR);② 手术及病理资料,包括患者美国麻醉医师协会(ASA)分级、手术时间、手术方式、术中输血量、肿瘤位置、肿瘤大小、肿瘤分化程度、病理学(pTNM)分期;③ 术后早期临床结局,包括患者术后住院时间、住院费用、术后 30 d 内再入院率和术后早期并发症^[6]。本研究采用 Clavien-Dindo classification 分级对术后早期并发症进行评估和分类,术后早期并

发症定义为 II 类及以上并发症^[7]。

1.2.2 营养风险筛查:入院后 24 h 内,对患者进行常规 NRS-2002 营养风险筛查^[8],并登记分值。评价指标包括 BMI、近期体质量变化、食物摄入变化、疾病严重程度和年龄共 5 个方面内容。疾病严重程度评分、营养状态受损评分及年龄评分相加即为 NRS-2002 总评分。若 NRS-2002 总评分 ≥ 3 分,表明患者存在营养不良风险^[8]。

1.2.3 基于 CT 的机体成分分析:根据术前腹部 CT 图像,采用 SliceOmatic v5.0 软件,根据骨骼肌 CT 阈值 -29~150 HU,皮下脂肪 CT 阈值 -190~-30 HU,肌间脂肪 CT 阈值 -190~-30 HU,内脏脂肪 CT 阈值 -150~-50 HU^[9],分别计算第三腰椎(L₃)骨骼肌、皮下脂肪、肌间脂肪和内脏脂肪的面积。将骨骼肌面积(包括腹直肌、内外斜肌、腹横肌、腰大肌、腰方肌和竖脊肌)除以身高的平方,计算 L₃ 骨骼肌指数(SMI)。

1.2.4 肌肉力量与躯体功能评估:采用握力评估肌肉力量,采用弹簧式测力器(EH101, Camry, 广东省,中国)在站立位下伸肘测量握力,惯用手进行 2 次试验,记录最大读数,以公斤(kg)为单位表示,精确到 0.1 kg 以内。采用 6 米步行、5 次起坐试验评估躯体功能。试验进行 2 次,记录平均值。

1.2.5 肌少症的诊断标准:根据 2019 年 AWGS 推荐肌少症诊断标准。① 低骨骼肌含量, L₃ SMI: 男性 $\leq 40.8 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, 女性 $\leq 34.9 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 。② 低肌肉力量,握力: 男性 $< 28.0 \text{ kg}$, 女性 $< 18.0 \text{ kg}$ 。③ 低躯体功能, 5 次起坐时间 $\geq 12 \text{ s}$ 或 6 米步行速度 $< 1 \text{ m/s}$ 。同时满足①和②或③即诊断为肌少症^[10]。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。正态分布的连续性变量之间的比较行 *t* 检验,非正态分布的连续性变量之间的比较行 Mann-Whitney *H* 检验,分别以 $(\bar{x} \pm s)$ 、 $[M(Q_{25}, Q_{75})]$ 进行描述。而分类变量以 $[n(\%)]$ 描述,行 χ^2 检验或者 Fisher's 精确检验。为了探讨胃癌患者术后早期并发症的独立危险因素,将单因素分析中 $P < 0.1$ 的因素纳入多因素分析,使用二元 Logistic 回归模型进行分析。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床特征

189 患者中,男 130 例(68.8%),女 59 例

(31.2%); 中位年龄为 68(60.0, 71.5) 岁; 平均 BMI 为 (23.41 ± 3.67) kg/m²。依据 2019 年 AWGS 推荐肌少症诊断标准, 41 例(21.7%) 患者为肌少症(肌少症组), 其中男 28 例, 女 13 例。肌少症组 L₃ SMI($P < 0.001$)、握力($P = 0.001$)、6 米步行速度($P = 0.006$)、5 次起坐时间($P < 0.001$)均降低。根据 NRS-2002 ≥ 3 分为有营养不良风险, 122 例(64.6%) 胃癌患者存在营养不

良风险, 其中 36 例(29.5%) 患者合并肌少症, 有营养不良风险的胃癌患者的肌少症发生率高于无营养不良风险者, 差异有统计学意义(87.8%、58.1%, $P < 0.001$)。与非肌少症组相比, 肌少症组患者年龄、CCI、CRP 水平以及 ASA 评分较高, 而 BMI、白蛋白水平以及血红蛋白水平较低, 差异有统计学意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 或 $P < 0.001$), 见表 1。

表 1 患者一般临床特征($\bar{x} \pm s$) [$M(Q_{25}, Q_{75})$] [$n(\%)$]

变量	总体($n=189$)	肌少症组($n=41$)	非肌少症组($n=148$)	P
年龄/岁	68.0(60.0, 71.5)	70.0(61.5, 74.5)	67.0(60.0, 71.0)	0.026
性别				0.939
男	130(38.8)	28(68.3)	102(68.9)	
女	59(31.2)	13(31.7)	46(31.1)	
体质量指数/(kg/m ²)	23.4 \pm 3.7	20.9 \pm 2.4	24.1 \pm 3.6	<0.001
吸烟				0.400
是	80(42.3)	15(36.6)	65(43.9)	
否	109(57.7)	26(63.4)	83(56.1)	
饮酒				0.110
是	61(32.3)	9(22.0)	52(35.1)	
否	128(67.7)	32(78.0)	96(64.9)	
CCI				0.001
0	146(77.2)	24(58.5)	122(82.4)	
≥ 1	43(22.8)	17(41.5)	26(17.6)	
NRS-2002 ≥ 3 分	122(64.6)	36(87.8)	86(58.1)	<0.001
CRP/(mg/L)	0.8(0.5, 2.5)	1.4(0.5, 7.5)	0.7(0.5, 2.1)	0.028
血红蛋白/(g/L)	120.0(104.0, 135.0)	110.0(95.5, 130.0)	122.5(109.0, 136.8)	0.033
白蛋白/(g/L)	37.2 \pm 4.3	37.6 \pm 4.2	35.9 \pm 4.3	0.027
NLR	2.3(1.7, 3.4)	2.4(1.9, 3.8)	2.2(1.6, 3.2)	0.158
L ₃ SMI/(cm ² /m ²)	44.9 \pm 7.7	36.0 \pm 3.8	47.3 \pm 6.7	<0.001
握力/kg	32.6 \pm 8.8	28.9 \pm 6.8	33.6 \pm 9.0	0.001
6 米步行速度/(m/s)	1.1 \pm 0.1	1.1 \pm 0.1	1.1 \pm 0.1	0.006
5 次起坐时间/s	12.5(11.4, 14.0)	13.5(12.3, 14.7)	12.1(11.1, 13.7)	<0.001
ASA 分级				0.023
I ~ II 级	145(76.7)	26(63.4)	119(80.4)	
III 级	44(23.3)	15(36.6)	29(19.6)	
腹部手术史				0.863
有	34(18.0)	7(17.1)	27(18.2)	
无	155(82.0)	34(82.9)	121(81.8)	
腹腔镜手术				0.085
是	163(86.2)	32(78.0)	131(88.5)	
否	26(13.8)	9(22.0)	17(11.5)	
胃切除方式				0.777
远端胃	65(34.4)	16(39.0)	49(33.1)	
全胃	95(50.3)	19(46.3)	76(51.4)	
近端胃	29(15.3)	6(14.6)	23(15.5)	
手术时间/min	240.0(190.0, 292.5)	240.0(172.5, 300.0)	244.0(190.0, 290.0)	0.825
肿瘤大小/cm	4.0(2.8, 5.5)	4.0(3.3, 6.0)	4.0(2.7, 5.5)	0.341
分化程度				0.250
低	96(50.8)	23(56.1)	73(49.3)	
中	81(43.9)	18(43.9)	65(43.9)	
高	10(5.3)	0	10(6.8)	
TNM 分期				0.454
I 期	51(27.0)	8(19.5)	43(29.1)	
II 期	49(25.9)	11(26.8)	38(25.7)	
III 期	89(47.1)	22(53.7)	67(45.2)	

CCI: 查尔森合并症指数; NRS-2002: 2002 营养风险筛评分; CRP: C 反应蛋白; NLR: 中性粒细胞与淋巴细胞比值;

L₃ SMI: 第 3 腰椎骨骼肌指数; ASA: 美国麻醉医师协会。

2.2 肌少症对胃癌患者主要和次要临床结局的影响

根据 Clavien-Dindo classification 分级, 37 例 (19.6%) 患者出现了 II 类及以上术后并发症, 其中包括 29 例 (15.3%) II 类并发症, 6 例 (3.2%) III 类并发症, 以及 2 例 (1.1%) IV 类并发症。肌少症组患者术后早期并发症发生率高于非肌少症组, 差异有统计学意义 (36.6%、14.9%, $P =$

0.002)。肌少症组肺部感染的发生率高于非肌少症组, 差异有统计学意义 (24.4%、6.8%, $P = 0.003$); 2 组腹腔感染、尿路感染、胰瘘、出血、肠梗阻、吻合口瘘、胃瘫、吻合口狭窄等并发症比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。在次要结局指标中, 肌少症组患者的术后住院时间长于非肌少症组, 总住院费用高于非肌少症组, 差异有统计学意义 ($P = 0.007, 0.015$), 见表 2。

表 2 肌少症对胃癌患者主要和次要临床结局的影响 [n(%)]

临床结局	总体 (n = 189)	肌少症组 (n = 41)	非肌少症组 (n = 148)	P
总并发症	37 (19.6)	15 (36.6)	22 (14.9)	0.002
Grade II	29 (15.3)	12 (29.3)	17 (11.5)	0.005
Grade III	6 (3.2)	2 (4.9)	4 (2.7)	0.842
Grade IV	2 (1.1)	1 (2.4)	1 (0.7)	0.909
具体并发症				
肺部感染	20 (10.6)	10 (24.4)	10 (6.8)	0.003
腹腔感染	5 (2.6)	1 (2.4)	4 (2.7)	1.000
尿路感染	1 (0.5)	1 (2.4)	0	0.217
胰瘘	2 (1.1)	1 (2.4)	1 (0.7)	0.388
出血	2 (1.1)	0	2 (1.4)	1.000
肠梗阻	1 (0.5)	0	1 (0.7)	1.000
吻合口瘘	2 (1.1)	1 (2.4)	1 (0.7)	0.388
胃瘫	3 (1.6)	1 (2.4)	2 (1.4)	1.000
吻合口狭窄	1 (0.5)	0	1 (0.7)	1.000
再入院	7 (3.7)	2 (4.9)	5 (3.4)	0.653
术后住院时间/d	11 (8.0, 13.0)	12 (9.0, 15.0)	10 (8.0, 12.8)	0.007
总住院费用/元人民币	54 198.1 (49 845.6, 59 659.5)	57 402.7 (51 046.0, 66 658.6)	53 422.6 (49 745.2, 59 044.9)	0.015

2.3 术后并发症单因素与多因素分析

单因素分析显示, NRS-2002 ≥ 3 分 ($P = 0.050$)、肌少症 ($P = 0.002$)、手术时间 ($P < 0.001$) 以及术中输血量 ≥ 400 mL ($P = 0.007$) 是术后早期并发症的危险因素 ($P < 0.05$)。将 $P < 0.1$ 的因素纳入二元 Logistic 回归分析, 结果显示肌少症 ($OR = 3.100, P = 0.011$) 以及手术时间 ($OR = 1.011, P = 0.001$) 是胃癌术后早期并发症的独立危险因素, 见表 3。

3 讨论

肌少症是一种进行性、全身性骨骼肌疾病, 对患者日常活动及术后康复产生负面影响^[4]。根据发病原因不同, 可分为原发性肌少症和继发性肌少症, 前者主要是由年龄老化引起, 后者通常由活动缺乏、营养不良或慢性消耗性疾病 (如癌症) 引起。研究^[11]报道, 胃癌患者肌少症发生率为 6.8% ~ 44.8%, 本研究中肌少症发生率为 21.7%, 与该报道基本一致。胃癌患者易出现肌少症的危险因素包括: ① 胃癌多发生于中老年人, 随着年龄增大, 易出现骨骼肌质量和功能下降。本研究中, 胃癌患者的中位年龄为 68 岁, 肌

少症组患者的中位年龄显著高于非肌少症组 ($P = 0.026$)。② 胃癌患者易出现恶心呕吐、早饱以及腹痛腹胀等消化道症状, 引起进食减少或消化不良, 从而导致营养流失, 导致肌少症的发生。本研究中, 有营养不良风险患者的肌少症发生率显著高于无营养不良风险者 ($P < 0.001$)。此外, 肌少症组患者相关营养指标如 BMI、白蛋白水平等也显著低于非肌少症组。③ 肿瘤代谢活动产生的炎症介质会导致全身炎症反应, 进而促使骨骼肌萎缩^[12]。本研究中, 肌少症组患者 CRP 水平显著高于非肌少症组 ($P < 0.05$), 进一步表明炎症因素与骨骼肌流失密切相关。

既往 AWGS 和欧洲老年人肌少症工作组推荐使用双能 X 线吸收法 (DXA) 或多频生物电阻抗 (BIA) 的方法测量骨骼肌质量^[10, 13], 现在使用 CT 评估肌少症已经被越来越多的人接受^[14]。通过 CT 测量的 L₃ 骨骼肌面积可以代表全身骨骼肌质量, 已被广泛应用于癌症患者肌少症评估^[14]。但目前 L₃ SMI 的截断值还没有统一标准。L₃ SMI 的阈值取决于被研究人群的特征, 如年龄、国家和种族等。相关研究^[15]表明, 适合中国人的 L₃ SMI 的截断值是男性为 40.8 cm²/m², 女性为 34.9 cm²/m²,

表3 术后并发症单因素与多因素分析

因素	单因素分析			多因素分析	
	并发症(<i>n</i> = 37)	无并发症(<i>n</i> = 152)	<i>P</i>	OR(95% CI)	<i>P</i>
年龄/岁	70.0(64.0, 72.0)	67.0(60.0, 71.0)	0.099	1.032(0.977, 1.091)	0.259
性别			0.566		
男	24(64.9)	106(69.7)			
女	13(35.1)	46(30.3)			
体质指数/(kg/m ²)	22.6 ± 4.9	23.6 ± 3.3	0.304		
吸烟			0.538		
是	14(37.8)	66(43.4)			
否	23(62.2)	86(56.6)			
饮酒			0.712		
是	11(29.7)	50(32.9)			
否	26(70.3)	102(67.1)			
CCI			0.799		
0	28(75.7)	118(77.6)			
≥1	9(24.3)	34(22.4)			
NRS-2002 ≥ 3分			0.050	1.417(0.547, 6.675)	0.473
是	29(78.4)	93(61.2)			
否	8(21.6)	59(38.8)			
CRP/(mg/L)	1.5(0.5, 3.7)	0.8(0.5, 2.2)	0.156		
血红蛋白/(g/L)	113.0(95.5, 132.0)	121.5(105.0, 135.8)	0.186		
白蛋白/(g/L)	36.4 ± 5.1	37.4 ± 4.1	0.191		
NLR	2.3(1.8, 3.4)	2.3(1.7, 3.4)	0.750		
肌少症			0.002	3.100(1.296, 7.415)	0.011
是	15(40.5)	26(17.1)			
否	22(59.5)	126(82.9)			
ASA 分级			0.142		
I ~ II级	25(67.6)	120(78.9)			
III级	12(32.4)	32(21.1)			
腹部手术史			0.263		
有	9(24.3)	25(16.4)			
无	28(75.7)	127(83.6)			
腹腔镜手术			0.628		
是	31(83.8)	132(86.9)			
否	6(16.2)	20(13.2)			
胃切除方式			0.253		
远端胃	9(24.3)	56(36.8)			
全胃	23(62.2)	72(47.4)			
近端胃	5(13.5)	24(15.8)			
手术时间/min	295.0(240.0, 315.0)	235.0(181.0, 280.3)	<0.001	1.011(1.005, 1.018)	0.001
术中输血量 ≥ 400 mL	11(29.7)	18(11.8)	0.007	1.970(0.757, 5.128)	0.165
肿瘤大小/cm	4.5(3.0, 5.8)	4(2.5, 5.5)	0.195		
分化程度			0.217		
低	18(48.6)	78(51.3)			
中	19(51.4)	64(42.1)			
高	0	10(6.6)			
TNM 分期			0.510		
I期	10(27.0)	41(27.0)			
II期	7(18.9)	42(27.6)			
III期	20(54.1)	69(45.4)			

CCI: 查尔森合并症指数; NRS-2002: 2002 营养风险评分; CRP: C 反应蛋白; NLR: 中性粒细胞与淋巴细胞比值;

ASA: 美国麻醉医师协会。

该数值在胃癌研究领域已得到广泛应用。本研究基于 CT 评估了患者的骨骼肌质量,且根据握力评估了患者的骨骼肌力量,根据 6 米步行速度和 5 次起坐时间评估了患者的躯体功能。既往研究^[16]中,仅以低骨骼肌质量来代替肌少症,缺少骨骼肌力量或躯体功能的评估,可能存在不足。

骨骼肌是人体重要的氨基酸库,且骨骼肌细胞中含有大量的超氧化物歧化酶和谷胱甘肽还原酶,有利于加速清除组织中的自由基^[17]。胃癌患者手术后机体发生应激,释放大量炎症因子和自由基,延长了患者的病程。此外,骨骼肌力量是维持人体日常活动及身体功能必不可少的组成要素

之一。当胃癌患者术前合并肌少症时,骨骼肌力量明显下降,术后活动及康复训练受到限制,术后卧床时间延长,增加了患者罹患呼吸道并发症^[18]及下肢深静脉血栓的风险。因此,术前肌少症可显著增加术后早期并发症的风险。本研究中,与非肌少症组相比,肌少症组胃癌患者发生营养不良及术后早期并发症的风险明显提升。与既往研究^[19]结果一致,肌少症可显著增加胃癌患者术后住院时间($P = 0.007$)及住院费用($P = 0.015$)。此外,肌少症是胃癌患者术后并发症的独立危险因素($OR = 3.100$, $P = 0.011$)。本研究存在一定不足:首先,本研究是一项单中心研究,样本量相对较小,未来还需进行大规模、多中心的研究进一步验证;其次,欧洲老年人肌肉减少症工作组将肌少症进一步分为“肌少症”和“重度减少症”,受限于患者的数量,本研究没有根据肌少症的严重程度对临床结局进行亚组分析;最后,本研究的随访时间较短,暂无患者的生存数据,未来将进一步评估肌少症对胃癌患者术后长期预后的影响。

综上所述,早期识别肌少症患者,并给予营养支持以及运动干预^[20],可减少其术后并发症,改善术后早期临床预后。

参考文献

[1] NIE Y Z, WU K C, YU J, *et al.* A global burden of gastric cancer: the major impact of China[J]. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 2017, 11(7): 651-661.

[2] 张飞宇. 肌少症和营养不良对老年胃癌患者根治性胃切除术后并发症的影响[D]. 温州:温州医科大学, 2017.

[3] YUAN P, WU Z Q, LI Z Y, *et al.* Impact of postoperative major complications on long-term survival after radical resection of gastric cancer[J]. *BMC Cancer*, 2019, 19(1): 833.

[4] CRUZ-JENTOFT A J, BAHAT G, BAUER J, *et al.* Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis[J]. *Age Ageing*, 2019, 48(4): 601.

[5] TEGELS J J W, VAN VUGT J L A, REISINGER K W, *et al.* Sarcopenia is highly prevalent in patients undergoing surgery for gastric cancer but not associated with worse outcomes[J]. *J Surg Oncol*, 2015, 112(4): 403-407.

[6] 马亮亮, 张飞宇, 王速临, 等. 肌少症对老年进展期胃癌患者根治性胃切除术后并发症的影响[J]. *数理医药学杂志*, 2018, 31(2): 170-173

[7] DINDO D, DEMARTINES N, CLAVIEN P A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a

cohort of 6336 patients and results of a survey[J]. *Ann Surg*, 2004, 240(2): 205-213.

[8] KONDRUP J. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002[J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(4): 415-421.

[9] WANG Y, WANG Y, LI G D, *et al.* Associations of intermuscular adipose tissue and total muscle wasting score in PG-SGA with low muscle radiodensity and mass in nonmetastatic colorectal cancer: a two-center cohort study[J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 967902.

[10] LIANG-KUNG, CHEN, MD 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.

[11] CHEN F, CHI J T, LIU Y, *et al.* Impact of preoperative sarcopenia on postoperative complications and prognosis of gastric cancer resection: a meta-analysis of cohort studies[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2022, 98: 104534.

[12] BARACOS V E, MARTIN L, KORC M, *et al.* Cancer-associated cachexia[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2018, 4: 17105.

[13] 杨君红, 梁兰玉, 单清. 慢性阻塞性肺疾病合并肌少症研究进展[J]. *实用临床医药杂志*, 2021, 25(3): 120-124.

[14] BARAZZONI R, JENSEN G L, CORREIA M I T D, *et al.* Guidance for assessment of the muscle mass phenotypic criterion for the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) diagnosis of malnutrition[J]. *Clin Nutr*, 2022, 41(6): 1425-1433.

[15] ZHUANG C L, HUANG D D, PANG W Y, *et al.* Sarcopenia is an independent predictor of severe postoperative complications and long-term survival after radical gastrectomy for gastric cancer: analysis from a large-scale cohort[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(13): e3164.

[16] 田浩, 周达, 叶晨, 等. 术前肌肉减少症对胃癌病人临床预后的影响: 一项前瞻性队列研究[J]. *肠外与肠内营养*, 2018, 25(3): 166-170, 175.

[17] LI L, JI, . Exercise-induced hormesis and skeletal muscle health[J]. *Free Radic Biol Med*, 2016, 98: 113-122.

[18] IDA S, WATANABE M, YOSHIDA N, *et al.* Sarcopenia is a predictor of postoperative respiratory complications in patients with esophageal cancer[J]. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22(13): 4432-4437.

[19] ZHANG F M, CHEN X L, WU Q, *et al.* Development and validation of nomograms for the prediction of low muscle mass and radiodensity in gastric cancer patients[J]. *Am J Clin Nutr*, 2021, 113(2): 348-358.

[20] 肖海燕, 刘婷, 李岱, 等. 胃癌合并肌少症的研究进展[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(8): 1121-1128.

(本文编辑:周娟 钱锋)