

营养风险筛查工具识别胃癌患者肌减少症的临床价值

孙慧¹, 徐慧², 陆滢滢¹, 王陈晨¹

(1. 南通大学附属海安医院 肿瘤科, 江苏 海安, 226600;

2. 南通大学附属医院 肿瘤科, 江苏 南通, 226000)

摘要: **目的** 探讨患者主观整体营养状况评价量表(PG-SGA)与营养风险筛查2002(NRS 2002)识别胃癌患者肌减少症的临床价值。**方法** 选取136例胃癌患者进行回顾性研究,使用PG-SGA和NRS 2002评估其术前营养状况。根据CT扫描中第3腰椎水平的骨骼肌指数(L₃-SMI)定义肌减少症,将患者分为肌减少症患者与非肌减少症患者,比较2组患者的基线特征。采用受试者工作特征(ROC)曲线评价PG-SGA和NRS 2002对肌减少症的识别能力。以存在肌减少症作为主要自变量,采用多因素Logistic回归分析评估与其具有独立相关性的协变量。**结果** 根据L₃-SMI对肌减少症的定义,43例(31.6%)胃癌患者被诊断为肌减少症。与非肌减少症患者相比,肌减少症患者的平均年龄更大,体质量指数(BMI)、L₃-SMI、血红蛋白值、外周血淋巴细胞计数、血清白蛋白、总胆固醇以及甘油三酯水平均更低,差异有统计学意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。肌减少症还与NRS 2002评分 ≥ 3 分和PG-SGA定义的严重营养不良显著相关($P < 0.01$)。ROC曲线显示,PG-SGA识别胃癌患者肌减少症的最佳临界值为5分,曲线下面积(AUC)为0.714(95%CI: 0.621~0.807);NRS 2002评分 ≥ 3 分识别肌减少症的AUC为0.658(95%CI: 0.560~0.757)。多因素Logistic回归分析显示,当PG-SGA评分 ≥ 5 分时,肌减少症的发生风险增加了约4.484倍($OR = 4.484$, 95%CI: 1.805~11.136, $P = 0.001$)。与胃癌患者肌减少症独立相关的其他因素有年龄($OR = 1.046$, 95%CI: 1.007~1.087, $P = 0.019$)、BMI($OR = 0.734$, 95%CI: 0.627~0.859, $P < 0.001$)和血红蛋白值($OR = 0.805$, 95%CI: 0.658~0.986, $P = 0.016$)。**结论** L₃-SMI定义的肌减少症与NRS 2002、PG-SGA评分显著相关,PG-SGA或可作为识别肌减少症的有效工具。

关键词: 胃癌;肌减少症;患者主观整体营养状况评价量表;营养风险筛查2002;营养不良

中图分类号: R 735.2; R 685 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2023)02-078-06 DOI: 10.7619/jcmp.20223111

Clinical value of nutritional risk screening tools in identifying sarcopenia in patients with gastric cancer

SUN Hui¹, XU Hui², LU Yingying¹, WANG Chenchen¹

(1. Department of Oncology, Haian Hospital Affiliated to Nantong University, Haian, Jiangsu, 226600;

2. Department of Oncology, the Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong, Jiangsu, 226000)

Abstract: **Objective** To investigate the clinical values of the Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) and the Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) in identifying sarcopenia in patients with gastric cancer. **Methods** A total of 136 patients with gastric cancer were selected for retrospective study, and their preoperative nutritional conditions were evaluated by PG-SGA and NRS 2002. Sarcopenia was defined according to the skeletal muscle index at the level of the third lumbar vertebrae (L₃-SMI) on CT scans, the patients were divided into sarcopenia group and non-sarcopenia group, and the baseline characteristics were compared between the two groups. The identification abilities of PG-SGA and NRS 2002 for sarcopenia were evaluated by receiver operating characteristics (ROC) curve. Taking the presence of sarcopenia as the main independent variable, the multivariate Logistic regression analysis was used to evaluate the covariates with independent correlation. **Results** According to the L₃-SMI definition of sarcopenia, 43 patients (31.6%) with gastric cancer were diagnosed as sarcopenia. Compared with the non-sarcopenia patients, the average age of sarcopenia patients was significantly larger, the body mass index (BMI), L₃-SMI, hemoglobin value, peripheral blood lymphocyte count, serum albumin, total cholesterol and triglyceride levels were

significantly lower ($P < 0.05$ or $P < 0.01$). Sarcopenia was also significantly associated with NRS 2002 score ≥ 3 and severe malnutrition defined by PG-SGA ($P < 0.01$). The ROC curve showed that the optimal cut-off score of PG-SGA in identifying sarcopenia in patients with gastric cancer was 5, and the area under the curve (AUC) was 0.714 (95% CI, 0.621 to 0.807); the AUC of NRS 2002 score ≥ 3 for identifying sarcopenia was 0.658 (95% CI, 0.560 to 0.757). Multivariate Logistic regression analysis showed that when PG-SGA score ≥ 5 , the risk of sarcopenia increased by nearly 4.484 times ($OR = 4.484$, 95% CI, 1.805 to 11.136, $P = 0.001$). Other factors independently associated with sarcopenia in patients with gastric cancer were age ($OR = 1.046$, 95% CI, 1.007 to 1.087, $P = 0.019$), BMI ($OR = 0.734$, 95% CI, 0.627 to 0.859, $P < 0.001$) and hemoglobin value ($OR = 0.805$, 95% CI, 0.658 to 0.986, $P = 0.016$). **Conclusion** Sarcopenia defined by L_3 -SMI is significantly correlated with NRS 2002 and PG-SGA scores, and the PG-SGA score may be used as an effective tool to identify sarcopenia.

Key words: gastric cancer; sarcopenia; the Patient-Generated Subjective Global Assessment; the Nutritional Risk Screening 2002; malnutrition

胃癌具有高发病率和 high 病死率等特点,多数患者确诊时已处于晚期,极大影响了胃癌的治疗效果^[1-3]。因食欲减退、肿瘤进展、抗癌治疗以及宿主对肿瘤的反应等多因素的综合影响,营养不良在胃癌患者中尤为常见^[4-5]。肌减少症是一种以骨骼肌成分改变、肌肉质量与肌肉功能逐渐丧失为特征的综合征,研究^[6-8]发现肌减少症与胃癌患者术后并发症、低生活质量、不良预后等多种不良结局相关。此外,肌减少症还增加了辅助化疗的毒性,降低了患者对药物的敏感性^[9-10]。近年来,营养风险筛查和评估工具在癌症患者中得到了更加广泛的应用。欧洲临床营养与代谢学会^[11]建议对所有手术治疗的胃癌患者进行营养筛查。患者主观整体营养状况评价量表(PG-SGA)和营养风险筛查2002(NRS 2002)量表是目前最常用的营养状况评价工具,且已被研究^[12-15]证实,在肿瘤患者营养评估与预后预测中具有有效性。本研究应用PG-SGA和NRS 2002量表调查接受手术治疗的胃癌群体中术前营养不良发生率,并分析量表与肌减少症的关系,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2018年1月—2021年12月入住肿瘤科并接受手术治疗的胃癌患者的临床资料。纳入标准:①所有患者计划接受胃癌根治性手术;②术前腹腔、盆腔CT影像学资料及实验室检查资料完整;③术前、术中证实无远处脏器转移或腹膜播散;④术前1周内完成营养风险筛查

与评估。排除标准:①残胃癌或胃癌复发者;②术前接受新辅助化疗、放疗者;③有其他系统恶性肿瘤史或慢性肾功能不全等消耗性疾病者。本研究共纳入136例胃癌患者。本研究经医院医学伦理委员会批准,所有程序符合《赫尔辛基宣言》的相关要求。所有参与者均已签署知情同意书,授权其临床信息与影像学资料匿名用于医学研究。

1.2 肌减少症的定义与营养评估

回顾所有患者的术前CT扫描图像,通过连续层面分析骨骼肌质量,以评估全身肌减少症。使用MATLAB软件,根据Hounsfield(HU)值范围(-29~150 HU)确定第3腰椎(L_3)水平周围的肌肉轮廓,包括腰大肌、腰方肌、竖脊肌、腹横肌、腹内斜肌、腹外斜肌、腹直肌等,并测量骨骼肌的横截面积(cm^2)。将这些肌肉的横截面积值与每例患者身高的平方(m^2)进行标准化,获得 L_3 水平的骨骼肌指数(L_3 -SMI)^[16]。该方法是目前公认的诊断肌减少症的标准方法,根据既往文献对亚洲人群肌减少症的量化标准, L_3 -SMI诊断肌减少症的截止值为男性 $\leq 40.8 \text{ cm}^2/\text{m}^2$,女性 $\leq 34.9 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ ^[17-18]。

所有患者的术前营养状态评估由2名营养科专业医生分别使用NRS 2002量表和PG-SGA独立完成。NRS 2002量表的评估内容包括疾病的严重程度、食欲和食物摄入的变化、体质量指数(BMI)、近期体质量减轻和年龄,以患者的疾病评分(0~3分)、营养评分(0~3分)和年龄(≥ 70 岁计1分)计算营养风险总分(0~7分)^[19-20]。本研究根据NRS 2002量表评分,将所有患者分为营养

风险人群(≥ 3 分)与非营养风险人群(< 3 分)。

PG-SGA 主要评估内容包括:① 体质量丢失评分;② 疾病与年龄评分;③ 代谢应激评分;④ 体格检查评分。总分为上述每项获得的分数之和,可评估患者的营养状况与营养需求。根据 PG-SGA 评分,可将患者的营养不良风险分为 A、B、C 共 3 个等级,其中 A 级为 0~1 分,表明患者营养状况良好;B 级为 2~8 分,表明患者存在疑似营养不良或中度营养不良;C 级为 ≥ 9 分,提示严重营养不良,需要及时进行营养干预^[21-22]。

1.3 资料收集

收集所有患者的人口统计学资料(年龄、身高、体质量、BMI、吸烟史、基础疾病等)与临床病理资料(肿瘤位置、手术切除范围、手术方式、组织学分化、TNM 分期),由经过统一培训的研究人员通过检索医院电子病例数据库系统完成。使用世界卫生组织/东部肿瘤合作组(ECOG)量表对患者的体力状态进行分级,胃癌 TNM 分期参照美国癌症联合委员会(AJCC)发布的第 8 版分类标准^[23]。入院后 48 h 内,对每例患者的空腹血样进行实验室检测,主要实验室参数包括血红蛋白(g/dL)、外周血白细胞计数($\times 10^9/L$)、淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)、血小板计数($\times 10^9/L$)、血清白蛋白(g/L)、C 反应蛋白(mg/L)、血清总胆固醇(mmol/L)、甘油三酯(mmol/L)等。

1.4 统计学分析

使用 SPSS 22.0 软件进行数据处理与统计分析,对服从正态分布的连续变量采用均值 \pm 标准差进行描述,两独立样本 t 检验用于有和无肌减少症患者组间差异的比较;对分类变量采用 χ^2 检验或 Fisher's 精确检验,比较组间基线特征的分分布差异。通过受试者工作特征(ROC)曲线确定 NRS 2002 量表和 PG-SGA 识别肌减少症的临界值,最佳分割点根据约登指数(敏感性+特异性-1)获得,并计算曲线下面积(AUC)、敏感度及特异度。以存在肌减少症作为研究的主要自变量,采用多因素 Logistic 回归分析评估与之独立相关的协变量,结果以比值比(OR)及其 95% 置信区间(95% CI)展示。所有分析均为双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料分析

136 例胃癌患者的平均发病年龄为(61.0 \pm

12.0)岁,男 85 例(62.5%),女 51 例(37.5%),平均 BMI 为(22.8 \pm 3.4) kg/m²;根据 AJCC 第 8 版胃癌 TNM 分期,分别有 I 期、II 期、III 期患者 39 例(28.7%)、52 例(38.2%)、45 例(33.1%)。使用 NRS 2002 量表进行评估,共有 84 例(61.8%)胃癌患者被认定为术前营养风险人群(NRS 2002 评分 ≥ 3 分);根据 PG-SGA 评估标准,33 例(24.3%)患者营养状况良好,90 例(66.2%)存在疑似或中度营养不良,13 例(9.6%)为严重营养不良。

研究队列的平均 L₃-SMI 为(45.0 \pm 7.4) cm²/m²,其中男性 L₃-SMI 为(47.3 \pm 7.2) cm²/m²,女性为(39.7 \pm 4.5) cm²/m²。根据 L₃-SMI 对肌减少症的定义,共 43 例(31.6%)胃癌患者被诊断为肌减少症,而其他 93 例(68.4%)患者被归类为非肌减少症。与非肌减少症患者相比,肌减少症患者的平均年龄更大[(64.1 \pm 12.2)岁与(59.5 \pm 11.7)岁, $P = 0.038$],BMI[(21.1 \pm 3.1) kg/m²与(23.6 \pm 3.2) kg/m², $P < 0.001$]和 L₃-SMI[(39.7 \pm 5.6) cm²/m²与(47.5 \pm 6.7) cm²/m², $P < 0.001$]更低。肌减少症患者的血红蛋白值($P = 0.013$)、外周血淋巴细胞计数($P = 0.031$)、血清白蛋白($P = 0.003$)、总胆固醇($P = 0.033$)及甘油三酯水平($P = 0.031$)均显著低于非肌减少症患者。此外,肌减少症还与 NRS 2002 评分 ≥ 3 分($P = 0.005$)和 PG-SGA 定义的严重营养不良($P < 0.001$)显著相关。见表 1。

2.2 NRS 2002 量表、PG-SGA 评分

与肌减少症的关系

ROC 曲线显示,PG-SGA 识别胃癌患者肌减少症的最佳临界值为 5 分,AUC 为 0.714(95% CI: 0.621~0.807),敏感度和特异度分别为 76.7% 和 59.5%;NRS 2002 量表识别肌减少症的 AUC 为 0.658(95% CI: 0.560~0.757),敏感度和特异度分别为 68.8% 和 63.4%。见图 1。

以存在肌减少症作为研究的主要自变量,将表 1 中的显著变量纳入多因素 Logistic 回归模型中,在调整混杂因素后,分析结果显示年龄(OR = 1.046, 95% CI: 1.007~1.087, $P = 0.019$)、BMI(OR = 0.734, 95% CI: 0.627~0.859, $P < 0.001$)、血红蛋白值(OR = 0.805, 95% CI: 0.658~0.986, $P = 0.016$)及 PG-SGA 评分(OR = 4.484, 95% CI: 1.805~11.136, $P = 0.001$)与胃癌患者肌减少症独立相关,其中年龄、PG-SGA 评分与肌

表1 肌减少症与非肌减少症患者的一般资料比较($\bar{x} \pm s$) [n(%)]

一般资料	分类	全组 (n = 136)	肌减少症		χ^2/t	P
			无 (n = 93)	有 (n = 43)		
年龄/岁		61.0 ± 12.0	59.5 ± 11.7	64.1 ± 12.2	-2.095	0.038
性别	女	51 (37.5)	34 (36.6)	17 (39.5)	0.111	0.739
	男	85 (62.5)	59 (63.4)	26 (60.5)		
BMI/(kg/m ²)		22.8 ± 3.4	23.6 ± 3.2	21.1 ± 3.1	4.196	<0.001
吸烟史		50 (36.8)	35 (37.8)	15 (34.9)	0.096	0.757
心血管系统疾病		32 (23.5)	22 (23.7)	10 (23.3)	0.003	0.959
糖尿病		17 (12.5)	13 (14.0)	4 (9.3)	0.588	0.321
ECOG 评分(≥1分)		93 (71.0)	61 (67.8)	32 (78.0)	1.443	0.230
肿瘤位置	胃上1/3	27 (19.7)	19 (20.2)	8 (18.6)	1.022	0.796
	胃中1/3	24 (17.5)	16 (17.0)	8 (18.6)		
	胃下1/3	68 (50.4)	48 (52.1)	20 (46.5)		
	累及≥2/3胃	17 (12.4)	10 (10.6)	7 (16.3)		
切除范围	胃大部切除	100 (73.5)	67 (72.0)	33 (76.7)	0.334	0.563
	全胃切除	36 (26.5)	26 (28.0)	10 (23.3)		
手术方式	开腹	56 (41.2)	38 (40.9)	18 (41.9)	0.012	0.912
	腹腔镜	80 (58.8)	55 (59.1)	25 (58.1)		
分化类型	高分化	44 (32.4)	29 (31.2)	15 (34.9)	1.065	0.587
	中分化	56 (41.2)	41 (44.1)	15 (34.9)		
	低分化	36 (26.5)	23 (24.7)	13 (30.2)		
TNM 分期	I 期	39 (28.7)	27 (29.0)	12 (27.9)	1.333	0.514
	II 期	52 (38.2)	38 (40.9)	14 (32.6)		
	III 期	45 (33.1)	28 (30.1)	17 (39.5)		
血红蛋白/(g/dL)		11.80 ± 2.10	12.10 ± 1.80	11.20 ± 2.60	2.526	0.013
白细胞计数/(×10 ⁹ /L)		6.65 ± 3.14	6.53 ± 3.12	6.90 ± 3.19	-0.637	0.525
淋巴细胞计数/(×10 ⁹ /L)		1.56 ± 0.64	1.64 ± 0.66	1.38 ± 0.58	2.182	0.031
血小板计数/(×10 ⁹ /L)		260.40 ± 80.50	262.80 ± 79.90	255.30 ± 82.30	0.506	0.614
血清白蛋白/(g/L)		37.80 ± 3.90	38.40 ± 3.70	36.30 ± 4.10	2.984	0.003
C 反应蛋白/(mg/L)		7.60 ± 5.08	7.43 ± 4.99	7.98 ± 5.29	-0.584	0.560
血清总胆固醇/(mmol/L)		4.11 ± 1.14	4.26 ± 1.16	3.79 ± 1.20	2.155	0.033
甘油三酯/(mmol/L)		1.01 ± 0.48	1.09 ± 0.45	0.86 ± 0.49	2.118	0.031
L ₃ -SMI/(cm ² /m ²)		45.0 ± 7.4	47.5 ± 6.7	39.7 ± 5.6	6.661	<0.001
NRS 2002 量表评分	<3 分	52 (38.2)	43 (46.2)	9 (20.9)	7.974	0.005
	≥3 分	84 (61.8)	50 (53.8)	34 (79.1)		
PG-SGA 分级	A 级	33 (24.3)	31 (33.3)	2 (4.7)	19.121	<0.001
	B 级	90 (66.2)	58 (62.4)	32 (74.4)		
	C 级	13 (9.6)	4 (4.3)	9 (20.9)		

BMI: 体质量指数; ECOG: 东部肿瘤合作组; L₃-SMI: 第3腰椎水平的骨骼肌指数; NRS2002: 营养风险筛查2002;

PG-SGA: 患者主观整体营养状况评价量表。

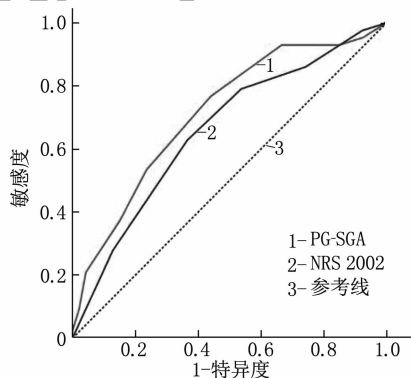


图1 NRS 2002 量表及 PG-SGA 评分识别肌减少症的 ROC 曲线

减少症风险呈正相关, BMI、血红蛋白值与肌减少症风险呈负相关。当 PG-SGA 评分≥5 分时, 胃癌患者肌减少症的发生风险增加了近 4.484 倍。见表 2。

3 讨论

肌减少症是因机体蛋白质能量消耗引起的全身肌肉质量与功能丧失, 越来越多的证据^[24-26]表明, 肌减少症降低了患者对抗肿瘤治疗的耐受性, 且与高转移率有关, 是癌症患者高病死率的独立预测因素。计算 CT 扫描成像中腰椎 L₃ 水平的肌

表 2 胃癌患者肌减少症的相关因素分析

变量	单因素分析		多因素分析	
	OR(95% CI)	P	OR(95% CI)	P
年龄	1.035(1.001 ~ 1.070)	0.041	1.046(1.007 ~ 1.087)	0.019
BMI	0.764(0.664 ~ 0.879)	<0.001	0.734(0.627 ~ 0.859)	<0.001
血红蛋白	0.804(0.673 ~ 0.960)	0.016	0.805(0.658 ~ 0.986)	0.016
淋巴细胞计数	0.969(0.909 ~ 0.994)	0.034	1.000(0.999 ~ 1.001)	0.490
血清白蛋白	0.241(0.089 ~ 0.652)	0.005	0.455(0.136 ~ 1.516)	0.200
血清总胆固醇	0.701(0.504 ~ 0.977)	0.036	0.937(0.613 ~ 1.430)	0.762
甘油三酯	0.295(0.089 ~ 0.979)	0.046	0.546(0.149 ~ 1.996)	0.360
NRS 2002 评分(≥3 分;<3 分)	2.928(1.385 ~ 6.191)	0.005	1.239(0.422 ~ 3.636)	0.696
PG-SGA 评分(≥5 分;<5 分)	4.393(1.896 ~ 10.778)	0.001	4.484(1.805 ~ 11.136)	0.001

肉横截面是目前评估肌减少症的主要方法之一,此种方法能够在一定程度上避免身体成分测量的偏差,实现对肌肉质量的客观准确评估^[27]。本研究通过回顾患者的术前 CT 扫描图像并计算 L₃-SMI,发现有近 1/3 的胃癌患者在术前被诊断为肌减少症。研究^[24, 28-29]称肌减少症在胃癌中的发生率为 21.2% ~ 54.4%,这与本研究数据基本一致,提示肌减少症在胃癌患者中并不少见。与非肌减少症患者相比,肌减少症患者年龄更大, BMI、血红蛋白、外周血淋巴细胞计数、血清白蛋白、总胆固醇及甘油三酯水平更低。此外,肌减少症患者 NRS 2002 评分 ≥3 分和 PG-SGA 定义的严重营养不良比率显著高于非肌减少症患者。研究^[18, 30]表明肌减少症患者的 NRS 2002 评分、PG-SGA 评分明显更高。这些发现进一步支持了肌减少症与营养不良之间的显著相关性。

通过 CT 扫描测量肌肉面积是目前评估肌减少症的金标准之一,但该方法存在高辐射暴露与高费用成本等缺点,限制了其在临床上的广泛应用。作为营养风险筛查与营养评估的有效工具, NRS 2002 评分和 PG-SGA 评分已在预测癌症相关营养不良方面显示出了较高的敏感性和特异性^[13, 31]。本研究中,高 NRS 2002 评分和 PG-SGA 评分均与肌减少症的发生具有显著相关性。ROC 曲线分析显示, PG-SGA 在识别胃癌患者肌减少症方面较 NRS 2002 评分具有更高的临床价值,当 PG-SGA 评分 ≥5 分时,肌减少症的发生风险增加了近 4.484 倍。在一项涉及 197 例结直肠癌患者的横断面研究中, DE SOUZA B U 等^[32]发现肌减少症的发生风险在高龄、低 BMI、低蛋白血症、高 PG-SGA 评分患者中显著增加。多变量分析显示 PG-SGA 评分是结直肠癌患者肌减少症的独立预测因子。癌症、营养不良和肌肉减少是多种因素

共同作用的结果,任何单一的临床指标均不能完全确定患者的营养状况。与 NRS 2002 评分相比, PG-SGA 从 7 个不同的角度全面评估了肿瘤患者的营养状况^[33-34],这或许为使用 PG-SGA 识别肌减少症提供了更大的可行性。

本研究的局限性有:① 基于小样本、单中心的回顾性研究设计,使本研究的结果与结论受到潜在偏移的影响。② PG-SGA 评分具有主观性,具体分数可能因评价者不同而异。总之,本研究结果表明, L₃-SMI 定义的肌减少症与 NRS 2002 评分、PG-SGA 评分显著相关。PG-SGA 评分 ≥5 分提示胃癌患者存在较高的肌减少症风险, PG-SGA 或可作为识别肌减少症的有效工具。

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 Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] SIEGEL R L, MILLER K D, JEMAL A. Cancer statistics, 2015 [J]. *CA A Cancer J Clin*, 2015, 65(1): 5-29.
- [3] CAO W, CHEN H D, YU Y W, *et al.* Changing profiles of cancer burden worldwide and in China; a secondary analysis of the global cancer statistics 2020 [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(7): 783-791.
- [4] 李子禹, 闫超, 李沈. 胃癌围手术期营养治疗中国专家共识 (2019 版) [J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(2): 145-151.
- [5] GRACE E M, SHAW C, LALJI A, *et al.* Nutritional status, the development and persistence of malnutrition and dietary intake in oesophago-gastric cancer: a longitudinal cohort study [J]. *J Hum Nutr Diet*, 2018, 31(6): 785-792.
- [6] 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.
- [7] ZHANG F M, ZHANG X Z, ZHU G L, *et al.* Impact of sarcopenia on clinical outcomes of patients with stage I gastric cancer after radical gastrectomy: a prospective cohort study [J]. *Eur J*

- Surg Oncol, 2022, 48(3): 541–547.
- [8] SUN X W, XU J F, CHEN X D, *et al.* Sarcopenia in patients with normal body mass index is an independent predictor for postoperative complication and long-term survival in gastric cancer[J]. Clin Transl Sci, 2021, 14(3): 837–846.
- [9] CELIK E, SUZAN V, SAMANCI N S, *et al.* Sarcopenia assessment by new EWGSOP2 criteria for predicting chemotherapy dose-limiting toxicity in patients with gastrointestinal tract tumors[J]. Eur Geriatr Med, 2022, 13(1): 267–274.
- [10] CHEN X, HOU L, SHEN Y, *et al.* The role of baseline sarcopenia index in predicting chemotherapy-induced undesirable effects and mortality in older people with stage III or IV non-small cell lung cancer[J]. J Nutr Health Aging, 2021, 25(7): 878–882.
- [11] MUSCARITOLI M, ARENDS J, BACHMANN P, *et al.* ESPEN practical guideline: clinical Nutrition in cancer[J]. Clin Nutr, 2021, 40(5): 2898–2913.
- [12] LI Y F, NIE R C, WU T, *et al.* Prognostic value of the nutritional risk screening 2002 scale in metastatic gastric cancer: a large-scale cohort study[J]. J Cancer, 2019, 10(1): 112–119.
- [13] YANG D, ZHENG Z C, ZHAO Y, *et al.* Patient-generated subjective global assessment versus nutritional risk screening 2002 for gastric cancer in Chinese patients[J]. Future Oncol, 2020, 16(3): 4475–4483.
- [14] PENG H, CHEN B B, TANG L L, *et al.* Prognostic value of nutritional risk screening 2002 scale in nasopharyngeal carcinoma: a large-scale cohort study[J]. Cancer Sci, 2018, 109(6): 1909–1919.
- [15] RODRIGUES C S, LACERDA M S, CHAVES G V. Patient Generated Subjective Global Assessment as a prognosis tool in women with gynecologic cancer[J]. Nutrition, 2015, 31(11/12): 1372–1378.
- [16] BLACK D, MACKAY C, RAMSAY G, *et al.* Prognostic value of computed tomography: measured parameters of body composition in primary operable gastrointestinal cancers[J]. Ann Surg Oncol, 2017, 24(8): 2241–2251.
- [17] ZHANG Y, WANG J P, WANG X L, *et al.* Computed tomography-quantified body composition predicts short-term outcomes after gastrectomy in gastric cancer[J]. Curr Oncol, 2018, 25(5): e411–e422.
- [18] GAO B, CHEN W Q, LIU Y, *et al.* Associations between nutrition risk scores and sarcopenia in gastrointestinal cancer patients: a cross-sectional study[J]. Support Care Cancer, 2022, 30(4): 3269–3277.
- [19] KONDRUP J, RASMUSSEN H H, HAMBERG O, *et al.* Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials[J]. Clin Nutr, 2003, 22(3): 321–336.
- [20] ZHANG X Y, ZHANG X L, ZHU Y X, *et al.* Predictive value of nutritional risk screening 2002 and mini nutritional assessment short form in mortality in Chinese hospitalized geriatric patients[J]. Clin Interv Aging, 2020, 15: 441–449.
- [21] JAGER-WITENAAR H, OTTERY F D. Assessing nutritional status in cancer: role of the Patient-Generated Subjective Global Assessment[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2017, 20(5): 322–329.
- [22] DUERKSEN D R, LAPORTE M, JEEJEEBHOY K. Evaluation of nutrition status using the subjective global assessment: malnutrition, Cachexia, and sarcopenia[J]. Nutr Clin Pract, 2021, 36(5): 942–956.
- [23] ZHAO B C, ZHANG J T, ZHANG J L, *et al.* Assessment of the 8th edition of TNM staging system for gastric cancer: the results from the SEER and a single-institution database[J]. Future Oncol, 2018, 14(29): 3023–3035.
- [24] ERKUL O, CEKIC A B, CANSU A, *et al.* Effects of sarcopenia on postoperative outcomes in patients who underwent gastrectomy for gastric cancer[J]. J Surg Res, 2022, 274: 196–206.
- [25] 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.
- [26] KUWADA K, KURODA S, KIKUCHI S, *et al.* Clinical impact of sarcopenia on gastric cancer[J]. Anticancer Res, 2019, 39(5): 2241–2249.
- [27] CEDERHOLM T, BARAZZONI R, AUSTIN P, *et al.* ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition[J]. Clin Nutr, 2017, 36(1): 49–64.
- [28] SHI B, LIU S Y, CHEN J Q, *et al.* Sarcopenia is associated with perioperative outcomes in gastric cancer patients undergoing gastrectomy[J]. Ann Nutr Metab, 2019, 75(4): 213–222.
- [29] HUANG Z X, ZHANG H H, ZHANG W T, *et al.* Effect of short-term preoperative parenteral nutrition support for gastric cancer patients with sarcopenia: a propensity score matching analysis[J]. J Gastrointest Surg, 2022, 26(7): 1362–1372.
- [30] WANG S L, ZHUANG C L, HUANG D D, *et al.* Sarcopenia adversely impacts postoperative clinical outcomes following gastrectomy in patients with gastric cancer: a prospective study[J]. Ann Surg Oncol, 2016, 23(2): 556–564.
- [31] CHI J T, YIN S H, ZHU Y J, *et al.* A comparison of the nutritional risk screening 2002 tool with the subjective global assessment tool to detect nutritional status in Chinese patients undergoing surgery with gastrointestinal cancer[J]. Gastroenterol Nurs, 2017, 40(1): 19–25.
- [32] DE SOUZA B U, SOUZA N C S, MARTUCCI R B, *et al.* Factors associated with sarcopenia in patients with colorectal cancer[J]. Nutr Cancer, 2018, 70(2): 176–183.
- [33] MOKORI A, KABEHENDA M K, NABIRYO C, *et al.* Reliability of scored patient generated subjective global assessment for nutritional status among HIV infected adults in TASO, Kampala[J]. Afr Health Sci, 2011, 11(Suppl 1): S86–S92.
- [34] NITICHAI N, ANGKATAVANICH J, SOMLAW N, *et al.* Validation of the scored patient-generated subjective global assessment (PG-SGA) in Thai setting and association with nutritional parameters in cancer patients[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2019, 20(4): 1249–1255.