·论　　著·
（临床研究）

术前CT人体成分分析对胃癌根治术的临床价值

刘长跃，管锦坤，单龙成
建湖县人民医院普通外科 扬州大学建湖临床医学院，江苏 盐城 224799

［摘要］ **目的**　通过术前CT图像计算内脏脂肪面积、骨骼肌面积及密度，分析人体成分改变与胃癌根治术术后并发症的关系。**方法**　回顾性分析自2020年1月至2023年1月在建湖县人民医院普通外科接受胃癌根治术病人的资料，观察指标包括基线指标、人体成分组成、手术资料及术后并发症发生情况。采用logistic回归分析的方法探索与胃癌术后并发症相关的因素。**结果**　共纳入118例病人，其中男性76例，女性42例，平均年龄为66.5岁。术前内脏型肥胖、肌肉减少症、肌肉脂肪化的发生率分别为30.5%（36/118）、35.6%（42/118）、39.8%（47/118）。118例病人中，全胃切除术29例，胃大部切除术89例。术后胃排空障碍、切口感染、肺部并发症、腹腔感染、吻合口瘘、术后出血的发生率分别为13.6%（16/118）、11.0%（13/118）、10.2%（12/118）、9.3%（11/118）、6.8%（8/118）、3.4%（4/118），其中Clavien-DindoⅢ级以上并发症发生率为7.6%（9/118）。内脏型肥胖者与无内脏型肥胖者比较，手术时间延长［208（185，222）min 比 180（164，206）min，P=0.001］，术中出血量增加［230（220，250）mL 比 180（165，190）mL，P=0.001］。伴有肌肉减少症者与无肌肉减少症者比较，术后更易出现吻合口瘘（16.7% 比 1.3%，P=0.001）及腹腔感染（19.0% 比 3.9%，P=0.007）。而诊断有肌肉脂肪化病人的以下指标高于无肌肉脂肪化病人：术后胃排空障碍发生率（23.4% 比 7.0%，P=0.011），肺部并发症发生率（19.1% 比 4.2%，P=0.009），总体并发症发生率（55.3% 比 22.5%，P=0.001）。多因素logistic回归分析显示，术前诊断为肌肉脂肪化是胃癌根治术后出现并发症的独立危险因素［OR=4.256，95% CI（1.192，9.475），P=0.001］。**结论**　术前CT可较为准确地反映病人人体成分组成状况，以评估其营养状况，而术前人体成分的变化与胃癌术后并发症的发生有一定关联。

［关键词］ CT图像；内脏型肥胖；肌肉减少症；肌肉脂肪化；胃癌；并发症
［中图分类号］R857.6　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2024.01.013

Clinical value of preoperative computed tomography analysis of body composition after radical gastrectomy

Liu Changyue, *Guan Jinkun*, *Shan Longcheng*
Department of General Surgery, *Jianhu People's Hospital*, *Jianhu Clinical Medical College of Yangzhou University*, *Jiangsu Yancheng* 224799, *China*
Corresponding author: *Shan Longcheng*, *Email*: 1050904029@*qq. com.*

［**Abstract**］ **Objective**　To assess the relationship between body composition alteration and complications after radical gastrectomy through analyzing morphometric parameters from preoperative computed tomography（CT）images. **Methods**　The relevant clinical data were retrospectively reviewed for 118 patients undergoing radical gastrectomy from January 2020 to January 2023. Baseline profiles, body composition parameters, surgical findings and postoperative morbidities were recorded. Logistic regression analysis was performed for examining the factors associated with occurrence of postoperative complications. **Results**　There were 76 males and 42 females with an average age of 66.5 year. Visceral

作者简介：刘长跃，主治医师，主要从事于胃肠道肿瘤的诊治，Email：jhrmyylcy1986@163.com.
通信作者：单龙成，Email：1050904029@qq.com.

obesity, sarcopenia and myosteatosis occurred in 30.5%(36/118), 35.6%(42/118) and 39.8%(47/118). There were total gastrectomy (n=29) and subtotal gastrectomy (n=89). Incidence of delayed gastric emptying, wound infection, pulmonary disease, surgical site infection, anastomotic leakage and postoperative hemorrhage were 13.6%(16/118), 11.0%(13/118), 10.2%(12/118), 9.3%(11/118), 6.8%(8/118) and 3.4%(4/118) respectively. Complications above Clavien-Dindo Ⅲ accounted for 7.6%(9/118). Visceral obesity was correlated closely with prolonged operative duration and greater intraoperative hemorrhage. Individuals with sarcopenia were more prone to anastomotic leakage and abdominal infection. In patients of myosteatosis, the incidence of postoperative gastric emptying disorders and pulmonary complications (as well as overall complications) was higher in those without myosteatosis. Multivariate logistic regression analysis indicated that myosteatosis was independent risk factor for postoperative complications after radical gastrectomy[OR=4.256, 95% CI(1.192, 9.475), P=0.001]. **Conclusion**　Preoperative CT images may accurately reflect the body composition of patients for further evaluations of nutrition status. And occurrence of complications are correlated closely with the alteration of body composition after radical gastrectomy.

[**Key words**]　CT images; Visceral obesity; Sarcopenia; Myosteatosis; Gastric cancer; Complications

胃癌是常见的消化系统恶性肿瘤，其在中国发病率及死亡率均居于第3位[1]。随着综合治疗方案的不断优化及手术技术的提高，胃癌病人的5年生存率逐渐提高[2]。而在诸多诊治方案中，根治性手术切除联合淋巴结清扫仍是胃癌治疗中最为重要的治疗方式[3]。在加速术后康复和精准外科理念的指导下，胃癌术后的并发症发生率呈下降的趋势[4]。有研究显示高龄、术中出血量大于500 mL、接受全胃切除、联合多脏器切除与胃癌术后并发症发生相关[5]。除此以外，病人的营养及体力状态也与疾病的预后密切相关。有研究指出术前伴有肌肉减少症及肌肉脂肪化的消化道肿瘤病人术后易出现手术相关并发症，且可影响病人的长期预后[6-9]。而由于肿瘤加速了机体的能量消耗且当肿瘤引起幽门梗阻时会影响食物的摄入，胃癌病人术前营养不良发生率高(45%～85%)[10]。骨骼肌测量作为营养状态评估中的重要组成部分，当发生营养不良时可出现骨骼肌含量减少、肌肉脂肪化、肌肉功能下降等变化。因此，本研究通过回溯近3年在建湖县人民医院普通外科接受胃癌根治术病人的资料，通过CT图像分析病人的人体成分变化情况，评价其在预测胃癌术后并发症中的价值。

资料与方法

一、一般资料

本研究回顾性分析了建湖县人民医院普通外科自2020年1月至2023年1月所收治的118例胃癌病人的临床及影像学资料。其中男性76例，女性42例，研究队列平均年龄为66.5岁，年龄范围为36～82岁。所有病人均接受了开放的胃切除联合D_2淋巴结清扫术，其中，全胃切除术29例，远端胃切除术89例。本研究获得建湖县人民医院伦理委员会批准(批件号：JY-LL-202308-K011)。本研究已获得病人的知情同意。

二、纳入和排除标准

1. 纳入标准　(1)接受胃大部切除或全胃切除者；(2)术后病理诊断为胃腺癌者；(3)年龄≥18岁；(4)术前1个月内行腹部CT检查，影像资料完整。

2. 排除标准　(1)联合多脏器切除者；(2)临床资料不完整者。

三、观察指标

1. 临床指标　(1)一般情况：年龄、性别、高血压病史、糖尿病病史、腹部手术史、体重指数(body mass index, BMI)、美国东部肿瘤协作组体力状态(eastern cooperative oncology group performance status, ECOG-PS)评分、营养风险筛查2002(nutrition risk screening 2002, NRS2002)评分、血红蛋白浓度、白蛋白浓度，其中NRS2002评分大于3分者被认定为存在营养风险。(2)手术及术后并发症资料：手术方式、手术时间、术中出血量、术后胃排空障碍、吻合口瘘、腹腔感染、术后出血、肺部并发症、切口感染、Clavien-Dindo Ⅲ级以上并发症发生情况；(3)人体成分指标：骨骼肌面积、内脏脂肪面积、骨骼肌密度。

2. 人体成分分析　将对应病人的术前CT图像以DICOM格式从医院影像系统下载，提取第3腰椎(L_3)平面的图像用于人体成分分析。具体步骤为：将图像导入3D slicer (Version 4.10.2)，调整阈值为－29～150 HU计算骨骼肌面积，阈值为－150～－50 HU计算内脏脂肪面积(图1)，最后计算L_3层

面骨骼肌的平均密度。

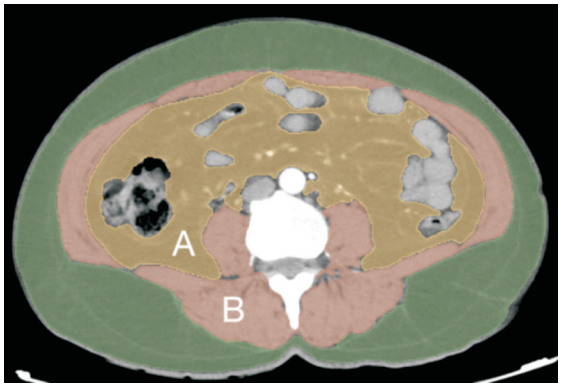


图1　腹部内脏脂肪及骨骼肌面积测量（区域A代表内脏脂肪，区域B代表骨骼肌）

四、评价标准

（1）肌肉减少症：将L_3层面骨骼肌面积转换为基于身高（height，H）的骨骼肌指数（skeletal muscle index，SMI），具体为SMI（cm^2/m^2）=L_3层面骨骼肌面积/H^2。男性SMI＜42.2 cm^2/m^2、女性SMI＜33.9 cm^2/m^2即诊断为肌肉减少症[11]。（2）内脏型肥胖：腹腔内脂肪面积＞100 cm^2（男性、女性）[12]。（3）肌肉脂肪化：当BMI＜25 kg/m^2时，骨骼肌密度＜41 HU，或当BMI≥25 kg/m^2时，骨骼肌密度＜33 HU可诊断为肌肉脂肪化[13]。

五、统计学方法

应用统计学软件（SPSS，Version 27.0）进行统计学分析。连续性资料先行正态分布检验，符合正态分布计量资料组间比较采用t检验，以$\bar{x}\pm s$表示，偏态分布计量资料采用Mann-Whitney U检验，以$M(Q_1, Q_3)$表示。计数资料以绝对值表示，组间比较采用χ^2检验或Fisher精确概率法检验。将术后发生任一并发症的病人给予标签“是”（术后有并发症），无并发症者为“否”，采用logistic回归模型分析与胃癌术后并发症发生的相关因素。P＜0.05为差异有统计学意义。

结　果

一、一般情况

本研究共纳入118例胃癌病人，年龄（66.5±8.3）岁。术前CT的肌肉及脂肪面积分析结果显示，术前内脏型肥胖、肌肉减少症、肌肉脂肪化的发生率分别为30.5%（36/118）、35.6%（42/118）、39.8%（47/118）。118例病人中，29例因贲门胃底癌接受全胃切除术，89例因幽门胃体癌接受胃大部切除术。手术时间为186（165，210）min，术中出血量为190（170，220）mL。术后病理均为胃腺癌，病理分期Ⅰ期、Ⅱ期、Ⅲ期分别为11例、63例、44例。术后并发症中胃排空障碍的发生率最高，为13.6%（16/118），而后依次为切口感染（11.0%，13/118）、肺部并发症（10.2%，12/118）、腹腔感染（9.3%，11/118）、吻合口瘘（6.8%，8/118）、术后出血（3.4%，4/118），其中Clavien-Dindo Ⅲ级以上并发症发生率为7.6%（9/118）。

二、人体成分改变与临床指标、术后并发症间的关系

从表1可以得出，伴内脏型肥胖者BMI明显高于无内脏肥胖者（P=0.001），内脏肥胖病人的手术时间（P=0.001）及术中出血量（P=0.001）显著高于无内脏肥胖者。伴有肌肉减少症者比无肌肉减少症者年龄更高（P=0.026），同时血红蛋白（P=0.005）及白蛋白浓度（P=0.04）下降。此外，伴有肌肉减少症者比无肌肉减少症者术后更易出现吻合口瘘（16.7%比1.3%，P=0.001）及腹腔感染（19.0%比3.9%，P=0.007）。而在诊断有肌肉脂肪化病人中，其年龄高于无肌肉脂肪化病人（P=0.001），血红蛋白浓度也低于无肌肉脂肪化病人（P=0.001）。诊断有肌肉脂肪化病人与无肌肉脂肪化病人比较，以下指标明显增高：术后胃排空障碍发生率（23.4%比7.0%，P=0.011），肺部并发症发生率（19.1%比4.2%，P=0.009），总体并发症发生率（55.3%比22.5%，P=0.001）。

三、影响胃癌术后并发症发生的危险因素分析

表2中，通过单因素及多因素logistic回归分析与胃癌术后并发症发生的相关因素，其中单因素分析结果显示，术前骨骼肌密度（P=0.001）及术前诊断为肌肉脂肪化（P=0.001）与术后并发症发生有相关性；进一步多因素logistic回归分析结果显示，术前诊断为肌肉脂肪化是胃癌根治术后出现并发症的独立危险因素［OR=4.256，95%CI（1.192，9.475），P=0.001］。

讨　论

根治性手术联合区域淋巴结廓清目前仍是胃癌治疗的重要手段。手术设备的更新、手术技术的提高使得胃癌手术的安全性得到极大的提高，术后并发症的发生率明显下降。导致术后并发症的诸多因素除手术操作本身外，病人围手术期的营养状况与术后康复密切相关。目前有较多评价病人营养状况的指标及评分标准，如血红蛋白浓度、淋巴

表1 118例胃癌病人临床指标、术后并发症发生情况与人体成分改变的关系

变量	内脏型肥胖				肌肉减少症				肌肉脂肪化			
	有(36例)	无(82例)	$t/Z/\chi^2$值	P值	有(42例)	无(76例)	$t/Z/\chi^2$值	P值	有(47例)	无(71例)	$t/Z/\chi^2$值	P值
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	65.6±9.6	66.9±7.7	0.740	0.461	68.8±8.1	65.2±8.2	-2.251	0.026	69.5±6.8	64.5±8.6	-3.323	0.001
性别(例)			1.380	0.240			0.145	0.703			0.082	0.775
男	26	50			28	48			31	45		
女	10	32			14	28			16	26		
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m^2)	26.0±3.6	22.2±2.4	-5.683	0.001	21.7±2.5	24.2±3.4	4.259	0.001	23.5±4.1	23.2±2.8	-0.504	0.615
ECOG-PS评分(例)			2.643	0.104			0.875	0.350			2.777	0.096
0分	18	28			14	32			14	32		
1分	18	54			28	44			33	39		
术前有营养风险(例)[a]	17	45	0.588	0.443	23	39	0.129	0.720	27	35	0.754	0.385
血红蛋白(g/L)[b]	133(115,142)	123(113,132)	-2.520	0.012	120(111,127)	130(114,138)	-2.783	0.005	120(112,130)	128(114,137)	-2.046	0.001
白蛋白(g/L)[b]	37.9(35.8,40.1)	38.1(35.6,40.3)	-0.608	0.543	37.8(34.7,39.5)	38.5(36.1,40.4)	-2.054	0.040	37.9(34.9,39.6)	38.6(36.0, 40.5)	-1.809	0.07
手术方式(例)			1.748	0.186			0.562	0.454			0.459	0.498
全胃切除	6	23			12	17			10	19		
远端胃切除术	30	59			30	59			37	52		
手术时间(min)[b]	208(185,222)	180(164,206)	-3.235	0.001	189(165,213)	185 (168,210)	-0.082	0.935	180(162,210)	190(170,220)	-1.659	0.097
术中出血量(mL)[b]	230(220,250)	180(165,190)	-8.277	0.001	185(170,223)	190(170,219)	-0.324	0.746	200(170,220)	188(170,200)	-0.494	0.621
术后胃排空障碍(例)	5	11	0.005	0.945	6	10	0.029	0.864	11	5	6.459	0.011
吻合口瘘(例)	4	4	1.538	0.215	7	1	10.086	0.001	4	4	0.370	0.543
腹腔感染(例)	3	8	0.060	0.807	8	3	7.297	0.007	8	3	5.473	0.019
术后出血(例)	1	3	0.059	0.808	1	3	0.203	0.653	2	2	0.179	0.673
肺部并发症(例)	5	7	0.784	0.376	5	7	0.215	0.643	9	3	6.894	0.009
切口感染(例)	5	8	0.436	0.509	4	9	0.148	0.700	7	6	1.197	0.274
术后总体并发症(例)	16	26	1.770	0.183	19	23	2.646	0.104	26	16	13.259	0.001
Clavien-DindoⅢ级以上并发症(例)	4	5	-	0.452	5	4	1.694	0.193	4	5	0.087	0.769
病理分期(例)			0.325	0.850			1.655	0.437			0.931	0.628
Ⅰ	4	7			2	9			3	8		
Ⅱ	18	45			23	40			25	38		
Ⅲ	14	30			17	27			19	25		

注:BMI. 体重指数;ECOG-PS. 美国东部肿瘤协作组体力状态;[a]术前营养风险采用营养风险筛查2002(NRS 2002)评分,评分大于3分者被认定为存在营养风险;[b]为偏态分布的连续性资料,数据以$M(Q_1,Q_3)$表示,采用Mann-Whitney U检验。

表2　影响胃癌术后并发症发生的危险因素分析

变量	术后并发症		$t/Z/\chi^2$值	P值	OR值	95%置信区间	P值
	有(42例)	无(76例)					
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	67.1±8.1	66.1±8.5	-0.643	0.522			
性别(男/女,例)	26/16	50/26	0.178	0.673			
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m^2)	23.7±3.8	23.1±3.1	-0.978	0.330			
ECOG-PS评分(0分/1分,例)	16/26	30/46	0.022	0.883			
术前有营养风险(例)	22	40	0.001	0.979			
血红蛋白(g/L)[a]	123(112,135)	126(113,136)	-0.748	0.433			
白蛋白(g/L)[a]	38.1(35.7,39.8)	38.2(35.7,40.4)	-0.925	0.355			
内脏脂肪面积(cm^2)[a]	94.4(53.0,131.0)	74.0(48.0, 101.9)	-1.332	0.183			
骨骼肌指数(cm^2/m^2)[a]	39.3(32.7,45.7)	41.9(35.5,45.6)	-1.408	0.159			
骨骼肌密度(HU)[a]	37.6(31.4,43.6)	46.1(39.3,49.3)	-3.589	0.001	0.968	(0.907,1.033)	0.325
内脏型肥胖(例)	16	20	1.770	0.183			
肌肉减少症(例)	19	23	2.646	0.109			
肌肉脂肪化(例)	26	21	13.259	0.001	4.256	(1.192,9.475)	0.001
病灶部位(贲门胃底部/幽门胃体部,例)	8/34	21/55	1.075	0.300			
手术方式(全胃切除/远端胃切除术,例)	8/34	21/55	1.075	0.300			
手术时间(min)[a]	188(165,211)	186(165,211)	-0.388	0.698			
术中出血量(mL)[a]	185(165,230)	190(170,208)	-0.248	0.804			

注：*OR*. 比值比；BMI. 体重指数；ECOG-PS. 美国东部肿瘤协作组体力状态；[a]为偏态分布的连续性资料，数据以$M(Q_1,Q_3)$表示。

细胞计数、白蛋白浓度、BMI、NRS2002评分、病人提供的主观整体营养状况评估量表(patient-generated subjective global assessment, PG-SGA)等，这些指标可反映病人短期内的营养情况改变。有些研究在此基础上也在开展生物电阻抗人体成分分析，以此来评估病人肌肉、脂肪及体内水分含量以指导营养支持治疗方案。本研究通过分析CT图像L_3层面的骨骼肌面积、肌肉密度、内脏脂肪面积，并结合临床指标，结果显示伴内脏型肥胖者BMI明显高于无内脏肥胖者，而伴有肌肉减少症及肌肉脂肪化病人多为高龄，且血红蛋白浓度、白蛋白浓度低于无肌肉减少症、无肌肉脂肪化人群。围手术期相关指标显示，内脏肥胖病人的手术时间及术中出血要明显增加，而肌肉减少症、肌肉脂肪化则与术后吻合口瘘、腹腔感染、胃排空障碍的发生有相关性。

肌肉减少症是常见的临床症状，表现为肌肉含量的持续丢失且伴随着功能的下降，一定程度上反映了病人的营养状况及体力状态，而恶性肿瘤病人若伴有肌肉的持续丢失，则意味着其不良预后[14]。Olmez等[15]纳入了149例胃癌病人的研究结果显示，伴有肌肉减少症与术后发生腹腔内感染具有相关性；Huang等[16]研究同样也证明了上述观点，且随着肌肉丢失量的增加，发生并发症的风险将成倍增加，同时伴随着住院时间及医疗费用的增加，此结果也在结直肠癌、胰腺肿瘤、肝癌等研究中得到证明[6-7,17]。本研究中，结果同样显示伴有肌肉减少症的病人术后吻合口瘘及腹腔感染的发生率明显增加。而在既往较多的研究中，肌肉减少症的定义多为肌肉面积的减少，而忽略了肌肉的功能评估[18]。较多学者认为肌肉功能的下降带来的不良影响远远高于肌肉面积的减少。常见的骨骼肌功能评估方式包括握力测试、6 min步行距离、站立实验、骨骼肌密度测定等[19]。因此本研究测量了L_3层面骨骼肌的密度来评价骨骼肌功能，结果显示术前肌肉脂肪化的发生率为39.8%，与相关研究报道的发生率一致。Murnane等[20]认为肌肉脂肪化表明了体力状况的下降，且病人更难从手术创伤打击中康复。Margadant等[21]研究结果显示伴有肌肉脂肪化的病人在结肠术后更易出现较为严重的并发症。本研究中多因素回归分析结果显示伴有肌肉脂肪化是胃癌术后出现并发症的独立风险因素[OR=4.256，95%CI(1.192，9.475)，P=0.001]，且这部分病人术后胃排空障碍及肺部并发症的发生率明显增加。目前有关肌肉减少症如何影响术后并发症的发生具体机制尚未阐明，但主要有下列两种观点：一方面，营养的丢失使得切口的愈合延缓，尤其是吻合口的愈合，而肌肉功能的下降则导致病人的体力下

降，不能早期进行康复锻炼，可能导致胸腔积液、肺炎等并发症的发生；另一方面，肌肉减少症是全身炎症状态的一种表现，大量的炎症因子的产生与释放可能影响病人免疫状态，导致手术后的感染等并发症[22-23]。由于肌肉减少症及肌肉脂肪化是可逆性的，因此，围手术期的营养支持与体力锻炼可不同程度地改善肌肉的质量。Kim 等[24]对伴肌肉减少症的胰腺癌病人行口服营养支持治疗，其研究结果显示接受营养支持的病人乏力症状得到缓解，且 PG-SGA 营养评分也有所下降。Hayashi 等[25]认为伴肌肉减少症的病人在入院后应积极指导其行体力锻炼，以恢复肌肉功能，则有益于减少术后并发症发生。

除肌肉减少症及肌肉脂肪化外，内脏型肥胖也是影响腹部外科手术预后的重要因素之一，主要与其产生较多炎症介质有关，如瘦素蛋白、白细胞介素-1、白细胞介素-6、α 干扰素等，大量的炎症因子容易造成切口、创面的愈合延缓[6]。此外，内脏型肥胖的病人通常 BMI 较高，常合并糖尿病、高血压、高脂血症等代谢性疾病，术后易出现肺部并发症、腹腔内感染等并发症[26]。Dong 等[27]研究结果显示内脏肥胖显著增加了结肠癌病人的手术难度，增加了手术时间，并且清扫的淋巴结数目要少于无内脏型肥胖者。这可能由于过多脂肪的积聚影响了术野的暴露，导致分离粘连及清扫淋巴结难度增加，另一方面，内脏脂肪作为产生炎症介质的组织之一，在分离时极易出血。本研究发现，伴有内脏肥胖的病人手术时间较无内脏肥胖病人显著增加，且术中的出血量也显著增加，而术后并发症的发生两者之间则未见显著差异。

本研究为回顾性研究，结果显示了术前人体成分的改变与围手术期并发症发生有相关性，但本研究尚且有一定的局限性：(1)本研究为单中心小样本的研究，纳入的病例数相对有限；(2)由于本研究为回顾性研究，肌肉功能的评估采用分析骨骼肌脂肪化的方法，此法虽间接地反映了肌肉的功能，但不如握力法、6 min 步行试验准确，后期在临床工作中可常规开展并以此指导病人术前的锻炼；(3)目前较多的研究设定的肌肉减少症、内脏型肥胖的诊断值多为欧美国家制定，由于民族、体质的差异，其诊断值不能完全适用于我国人群。因此，本研究采用的诊断值参考了余震教授团队既往的研究[12]，但仍需开展大样本的研究以制定适合国人体质的诊断标准。

综上所述，通过对术前 CT 图像的分析可较为准确地评估胃癌病人的营养状况，术前伴有内脏型肥胖者手术时间、术中出血量显著增加，伴有肌肉减少症病人术后易发生吻合口瘘及腹腔感染，而肌肉脂肪化为胃癌术后出现并发症的独立风险因素。由于纳入的样本量有限，相关结论仍需大中心、多样本的研究来证明。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] 曹毛毛，李贺，孙殿钦，等. 2000－2019 年中国胃癌流行病学趋势分析[J]. 中华消化外科杂志，2021，20(1)：102-109. DOI：10.3760/cma.j.cn115610-20201130-00746.

[2] Chen WQ, Zheng RS, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA A Cancer J Clinicians, 2016, 66(2): 115-132. DOI: 10.3322/caac.21338.

[3] 中国抗癌协会胃癌专业委员会. CACA 胃癌整合诊治指南(精简版)[J]. 中国肿瘤临床，2022，49(14)：703-710. DOI：10.12354/j.issn.1000-8179.2022.20220712.

[4] Kim W, Kim HH, Han SU, et al. Decreased morbidity of laparoscopic distal gastrectomy compared with open distal gastrectomy for stage I gastric cancer: short-term outcomes from a multicenter randomized controlled trial (KLASS-01)[J]. Ann Surg, 2016, 263(1): 28-35. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001346.

[5] 苏艺，陈建思，黄名威，等. 胃癌根治术后患者并发症发生情况及其影响因素分析[J]. 中国医学创新，2022，19(23)：60-65. DOI：10.3969/j.issn.1674-4985.2022.23.013.

[6] Jang M, Park HW, Huh J, et al. Predictive value of sarcopenia and visceral obesity for postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy analyzed on clinically acquired CT and MRI[J]. Eur Radiol, 2019, 29(5): 2417-2425. DOI: 10.1007/s00330-018-5790-7.

[7] Schneider M, Hübner M, Becce F, et al. Sarcopenia and major complications in patients undergoing oncologic colon surgery[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2021, 12(6): 1757-1763. DOI: 10.1002/jcsm.12771.

[8] 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. DOI: 10.1016/j.ejso.2020.03.206.

[9] Cho WK, Yu JI, Park HC, et al. Impact of sarcopenia on survival of pancreatic cancer patients treated with concurrent chemoradiotherapy[J]. Tumori, 2021, 107(3): 247-253. DOI: 10.1177/0300891620937795.

[10] Rosania R, Chiapponi C, Malfertheiner P, et al. Nutrition in patients with gastric cancer: an update[J]. Gastrointest Tumors, 2016, 2(4): 178-187. DOI: 10.1159/000445188.

[11] Choi Y, Oh DY, Kim TY, et al. Skeletal muscle depletion predicts the prognosis of patients with advanced pancreatic cancer undergoing palliative chemotherapy, independent of body mass index[J]. PLoS One, 2015, 10(10): e0139749. DOI: 10.1371/journal.pone.0139749.

[12] Wang SL, Ma LL, Chen XY, et al. Impact of visceral fat on surgical complications and long-term survival of patients with

gastric cancer after radical gastrectomy [J]. Eur J Clin Nutr, 2018, 72(3): 436-445. DOI: 10.1038/s41430-017-0032-7.

[13] Martin L, Gioulbasanis I, Senesse P, et al. Cancer-associated malnutrition and CT-defined sarcopenia and myosteatosis are endemic in overweight and obese patients [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2020, 44(2): 227-238. DOI: 10.1002/jpen.1597.

[14] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis [J]. Age Ageing, 2019, 48(4): 601. DOI: 10.1093/ageing/afz046.

[15] Olmez T, Gulmez S, Karakose E, et al. Relation between sarcopenia and surgical site infection in patients undergoing gastric cancer surgery [J]. Surg Infect, 2021, 22(5): 551-555. DOI: 10.1089/sur.2020.211.

[16] Huang DD, Zhou CJ, Wang SL, et al. Impact of different sarcopenia stages on the postoperative outcomes after radical gastrectomy for gastric cancer [J]. Surgery, 2017, 161(3): 680-693. DOI: 10.1016/j.surg.2016.08.030.

[17] Voron T, Tselikas L, Pietrasz D, et al. Sarcopenia impacts on short- and long-term results of hepatectomy for hepatocellular carcinoma [J]. Ann Surg, 2015, 261(6): 1173-1183. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000743.

[18] Pecorelli N, Carrara G, De Cobelli F, et al. Effect of sarcopenia and visceral obesity on mortality and pancreatic fistula following pancreatic cancer surgery [J]. Br J Surg, 2016, 103(4): 434-442. DOI: 10.1002/bjs.10063.

[19] Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach [J]. Age Ageing, 2011, 40(4): 423-429. DOI: 10.1093/ageing/afr051.

[20] Murnane LC, Forsyth AK, Koukounaras J, et al. Myosteatosis predicts higher complications and reduced overall survival following radical oesophageal and gastric cancer surgery [J]. Eur J Surg Oncol, 2021, 47(9): 2295-2303. DOI: 10.1016/j.ejso.2021.02.008.

[21] Margadant CC, Bruns ERJ, Sloothaak DAM, et al. Lower muscle density is associated with major postoperative complications in older patients after surgery for colorectal cancer [J]. Eur J Surg Oncol, 2016, 42(11): 1654-1659. DOI: 10.1016/j.ejso.2016.05.040.

[22] Dodson S, Baracos VE, Jatoi A, et al. Muscle wasting in cancer cachexia: clinical implications, diagnosis, and emerging treatment strategies [J]. Annu Rev Med, 2011, 62: 265-279. DOI: 10.1146/annurev-med-061509-131248.

[23] Miyamoto Y, Hanna DL, Zhang W, et al. Molecular pathways: cachexia signaling-a targeted approach to cancer treatment [J]. Clin Cancer Res, 2016, 22(16): 3999-4004. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-16-0495.

[24] Kim SH, Lee SM, Jeung HC, et al. The effect of nutrition intervention with oral nutritional supplements on pancreatic and bile duct cancer patients undergoing chemotherapy [J]. Nutrients, 2019, 11(5): 1145. DOI: 10.3390/nu11051145.

[25] Hayashi K, Yokoyama Y, Nakajima H, et al. Preoperative 6-minute walk distance accurately predicts postoperative complications after operations for hepato-pancreato-biliary cancer [J]. Surgery, 2017, 161(2): 525-532. DOI: 10.1016/j.surg.2016.08.002.

[26] McCarthy R, Leslie T, Williams DJ. Obesity in general elective surgery [J]. Lancet, 2003, 362(9383): 577-578. DOI: 10.1016/s0140-6736(03)14128-1.

[27] Dong QT, Song HN, Chen WZ, et al. The association between visceral obesity and postoperative outcomes in elderly patients with colorectal cancer [J]. Front Surg, 2022, 9: 827481. DOI: 10.3389/fsurg.2022.827481.

（收稿日期：2023-08-15）

读者·作者·编者

声　明

《腹部外科》杂志已经与北京万方数据股份有限公司、《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司、重庆维普资讯有限公司、超星公司签订入网协议，此期间向本刊投稿并录用的文稿，将一律由编辑部统一纳入《万方数据库》《中国学术期刊综合评价数据库》《中文科技期刊数据库》《中国生物医学文献数据库》《中国核心期刊（遴选）数据库》《中国学术期刊网络出版总库》《中国学术期刊（光盘版）》《日本科学技术振兴机构数据库（JST）》，以及“中国知网”“维普网”“超星期刊域出版平台”“万方医学网”，所有署名作者向本刊提交文章发表之行为视为同意本刊在全球范围内使用该文的信息网络传播权、数字化复制权、数字化汇编权、发行权、翻译权，凡有不同意者，请投稿时声明，本刊将按作者说明处理。本刊所付稿酬已包含作者的著作权使用费，不再另付。

《腹部外科》编辑部