外科肝肿瘤患者术前营养评价及人体成分的调查

汪 琼，凌轶群*，丁慧萍，吴 焱，钱 泳，何冰沁
（复旦大学附属肿瘤医院营养科，上海 200032）

摘要：目的 观察外科肝肿瘤患者术前的营养状况，分析营养不良与人体成分指标及其相关性。**方法** 选择复旦大学附属肿瘤医院 2016 年 9 月至 10 月，肝外科收治的肝肿瘤患者 85 例作为研究对象，术前均进行患者主观整体评估（PG-SGA）评定营养状态并进行人体成分指标测定，分析营养不良与人体成分的相关性。**结果** 85 例外科肝肿瘤患者，PG-SGA 评分平均为（3.86±3.56）分，营养良好（0 ～ 3 分）者 53 例，营养不良（≥ 4 分）者 32 例，营养不良的发生率为 37.6%。营养不良组患者的身体总水分、细胞内水分、细胞外水分、蛋白质、无机盐、去脂体质量、骨骼肌、肌肉量、身体细胞量以及骨矿含量均明显低于营养良好组患者，两组差异具有统计学意义（$P < 0.01$）；但两组体质量指数、体脂肪差异无统计学意义（$P > 0.05$）。分析 PG-SGA 评分与人体成分指标的相关性发现，PG-SGA 评分与身体总水分、细胞内水分、细胞外水分、蛋白质、无机盐、肌肉量、去脂体质量、骨骼肌、身体细胞量及骨矿含量呈负相关（$P < 0.05$ 或 $P < 0.01$）。进一步分析法发现，男性患者和老年患者的 PG-SGA 评分与身体总水分、细胞内水分、细胞外水分、蛋白质、无机盐、肌肉量、去脂体质量、骨骼肌、身体细胞量、骨矿含量均呈负相关（$P < 0.05$ 或 $P < 0.01$），而女性患者和非老年患者的 PG-SGA 评分与人体成分指标无相关性。**结论** PG-SGA 评分作为肝肿瘤患者术前营养评估工具具有积极意义，且与人体成分指标有良好的相关性，能为术后合理营养支持提供依据，建议对肝肿瘤患者术前进行常规的 PG-SGA 营养评估。

关键词：肝肿瘤；患者主观整体评估（PG-SGA）；人体成分；相关性分析
中图分类号：R735.7；R151 **文献标志码：**A **文章编号：**1672-9188（2018）11-0764-05
DOI：10.13683/j.wph.2018.11.009

Preoperative nutrition assessment and body composition investigation in hepatic carcinoma patients

WANG Qiong, LING Yi-qun*, DING Hui-ping, WU Yan, QIAN Yong, HE Bing-qin
(*Department of Nutriology, Fudan University Shanghai Cancer Center, Shanghai 200032, China*)

Abstract: ***Objective*** To observe the preoperative nutritional status of surgical hepatic carcinoma patients, and analyze the relationship between malnutrition and human body composition. ***Methods*** The data of 85 preoperative hepatic carcinoma patients, which collected in Fudan university Shanghai cancer center from September to October 2016, were analyzed by patient-generated subjective global assessment（PG-SGA） and body composition. ***Results*** For 85 patients, the PG-SGA average score is（3.86±3.56） points. There were 53 cases with well nutrition（0～3 points）, 32 cases with malnutrition（≥4 points）, and the incidence rate of malnutrition was 37.6%. And for the malnutrished group patients, their total body moisture, intracellular moisture, extracellular moisture, protein, inorganic salt, fat free mass, skeletal muscle, muscle mass, body cell, and bone mineral content were significantly lower than those of well nourished group patients; the difference was statistically significant（$P<0.01$）. However, there was no statistically significant difference in body mass index and body fat mass between the two groups（$P>0.05$）. The correlation between PG-SGA score and body composition showed that the PG-

收稿日期：2018-6-11；**修回日期：**2018-08-14
作者简介：汪 琼，初级营养师，从事肿瘤营养的研究。
通信作者：凌轶群，科主任，副主任医师，主要研究临床营养和肿瘤营养。

SGA score was negatively correlated with total body moisture, intracellular water, extracellular water, protein, inorganic salt, muscle mass, fat free mass, skeletal muscle, body cell and bone mineral content（$P<0.05$, $P<0.01$）. Further analysis showed that the PG-SGA score of elderly patients and male patients was negatively correlated with total body moisture, intracellular water, extracellular moisture, protein, inorganic salt, fat free mass, skeletal muscle, muscle mass, body cell and bone mineral content（$P<0.05$, $P<0.01$）, while the PG-SGA score of non-elderly patients and female patients was not correlated with human components. ***Conclusions*** PG-SGA is a good tool for the preoperative nutritional assessment of hepatic carcinoma patients, which can provide a basis for postoperative reasonable nutrition support before patients' surgery.

Key words: hepatic carcinoma; patient-generated subjective global assessment（PG-SGA）; body composition; correlation analysis

恶性肿瘤是一种消耗性疾病，患者常因机体组织储存的脂肪丢失及蛋白质过度分解而引起营养不良[1]。肝癌是我国位居发病率前 4 位及死亡率前 2 位的恶性肿瘤[2]，手术是目前最有效的治疗手段。肿瘤、食物摄入减少、消化吸收率降低、肝功能障碍致使肝内蛋白质合成能力下降、营养代谢异常等因素均能影响肝肿瘤患者的营养状态，造成患者术后并发症增加、预后情况差等后果。现对我院 85 例肝肿瘤患者进行术前患者主观整体评估（PG-SGA）、测量人体成分，研究 PG-SGA 评分与人体成分指标的相关性，为更加有效地对患者进行营养评估，给予合理营养支持提供依据。

1　资料与方法

1.1　病例选择

选择我院肝外科 2016 年 9 月至 10 月收治的肝肿瘤患者 85 例。纳入标准：①未行手术，且术前经病理活检证实为肝癌的、准备手术的患者；②意识清楚，可进行正常的语言交流；③配合此次调查，所有入选患者均自愿参加本研究并签署知情同意书。

1.2　研究方法

患者均在入院 48 h 内接受 PG-SGA 量表评估及人体成分测定，其中 PG-SGA 量表第一部分主要包括近期体质量变化、症状体征、膳食摄入、活动和功能等内容，由患者填写；第二部分包括疾病年龄、代谢应激状态及体格检查评分，由指定的医务人员填写。该量表得分为 0 ～ 3 分者归入营养良好组，得分≥ 4 分者归入营养不良组。

本研究采用多频生物电阻抗分析仪 Inbody S10（由拜斯倍斯公司生产）进行测量。测量指标包括：身体水分、骨骼肌、肌肉量、体脂肪、去脂体质量、身体细胞量等。比较不同 PG-SGA 评分组患者人体成分指标，以及 PG-SGA 评分与人体成分指标的相关性。

1.3　统计学方法

应用 SPSS 22.0 软件进行统计学处理，计数资料行 χ^2 检验，计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，两样本均数比较采用 t 检验；相关性采用 Pearson 相关分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　一般情况

本研究共纳入 85 例患者，平均年龄为（56.4±12.8）岁。其中，男性 55 例（64.7%），女性 30 例（35.3%）。85 例肝肿瘤患者中，虽然营养不良的男性患者与女性患者均为 16 例，但女性营养不良的患者占全部女性患者的 53.3%。经统计学分析，女性营养不良的发生率高于男性，且差异具有统计学意义（$P<0.05$）。采用 2000 年世界卫生组织年龄划分标准，年龄≥ 60 岁归入老年组，其余归入非老年组。经检验，老年患者营养不良的发生率高于非老年患者，且差异具有统计学意义（$P<0.05$）。按病理分期，营养不良的分布差异无统计学意义，见表 1。

2.2　营养评估结果

85 例肝肿瘤患者，PG-SGA 平均为（3.86±3.56）分，其中 PG-SGA 评分≥ 4 分的有 32 例，营养不良

表 1 不同年龄、性别、病理分期患者营养情况调查［n(%)］

Table 1 Investigation of nutritional status in patients of different age, sex and pathological stage［n(%)］

项目		PG-SGA	
		营养良好组（n=53）	营养不良组（n=32）
性别	男（n=55）	39(70.9)	16(29.1)
	女（n=30）	14(46.7)	16(53.3)*
年龄	老年组（n=40）	20(50.0)	20(50.0)#
	非老年组（n=45）	33(73.3)	12(26.7)
病理分期	Ⅰ期（n=18）	10(55.6)	8(44.4)
	Ⅱ期（n=32）	21(65.6)	11(34.4)
	Ⅲ期（n=26）	17(65.4)	9(34.6)
	Ⅳ期（n=9）	5(55.6)	4(44.4)

与男性组比较，*P<0.05；与非老年组比较，#P<0.05

vs male group, *P<0.05; *vs* non aged group, #P<0.05

发生率为 37.6%。营养不良组患者身体总水分、细胞内水分、细胞外水分、蛋白质、无机盐、去脂体质量、骨骼肌、肌肉量、身体细胞量、骨矿含量均明显低于营养良好组，差异均有统计学意义（P < 0.01）；但两组间体质量指数（BMI）、体脂肪差异无统计学意义（P > 0.05），见表 2。

表 2 营养不良与营养良好患者的人体成分资料对比（$\bar{x}\pm s$）

Table 2 Comparison of body composition data between malnourished and well nourished patients（$\bar{x}\pm s$）

项目	PG-SGA	
	营养不良组（n=32）	营养良好组（n=53）
BMI/kg·m^{-2}	22.83±4.13	23.39±3.33
身体总水分/L	31.07±4.99△△	36.04±5.60
细胞内水分/L	18.94±3.18△△	22.19±3.54
细胞外水分/L	12.13±1.84△△	13.85±2.10
蛋白质/kg	8.19±1.37△△	9.59±1.53
体脂肪/kg	17.51±7.99	16.28±6.05
无机盐/kg	2.99±0.40△△	3.39±0.52
去脂体质量/kg	42.26±6.74△△	49.02±7.62
骨骼肌/kg	22.69±4.16△△	26.94±4.61
肌肉量/kg	39.75±6.44△△	46.21±7.22
身体细胞量/kg	27.13±4.56△△	31.78±5.06
骨矿含量/kg	2.49±0.33△△	2.80±0.43

与营养良好组比较，△△P<0.01

vs well nourished group, △△P<0.01

2.3 PG-SGA 评分与人体成分指标的相关性

2.3.1 整体情况

对 85 例患者 PG-SGA 评分与人体成分进行线性相关分析，结果显示，PG-SGA 与身体总水分、细胞内水分、细胞外水分、蛋白质、无机盐、肌肉量、去脂体质量、骨骼肌、身体细胞量及骨矿含量均呈负相关（P < 0.05 或 P < 0.01），见表 3。

表 3 PG-SGA 与人体成分指标的相关性

Table 3 The correlation between PG-SGA and human body components

人体成分	PG-SGA 评分	
	r 值	P 值
身体总水分	−0.312	0.004
细胞内水分	−0.329	0.002
细胞外水分	−0.280	0.010
蛋白质	−0.326	0.002
无机盐	−0.267	0.014
去脂体质量	−0.313	0.004
骨骼肌	−0.330	0.002
肌肉量	−0.316	0.003
身体细胞量	−0.329	0.002
骨矿含量	−0.242	0.026

2.3.2 不同性别患者 PG-SGA 评分与人体成分指标的相关性

不同性别患者分别进行 PG-SGA 评分与人体成分指标的相关性分析，结果发现，男性患者 PG-SGA 与身体总水分、细胞内水分、细胞外水分、蛋白质、无机盐、去脂体质量、骨骼肌、肌肉量、身体细胞量、骨矿含量均呈负相关（P < 0.05 或 P < 0.01），而女性患者 PG-SGA 评分与人体成分指标却无相关性，见表 4。

2.3.3 不同年龄患者 PG-SGA 评分与人体成分指标的相关性

不同年龄患者的 PG-SGA 评分与人体成分指标的相关性分析显示，老年患者 PG-SGA 与身体总水分、细胞内水分、细胞外水分、蛋白质、无机盐、去脂体质量、骨骼肌、肌肉量、身体细胞量、骨矿含量均呈负相关（P < 0.05 或 P < 0.01），而非老年患者 PG-SGA 评分与人体成分指标无相关性，见表 5。

表 4　不同性别的肝肿瘤住院患者 PG-SGA 与人体成分指标的相关性

Table 4　The correlation between PG-SGA and human body components in patients with hepatic carcinoma of different sex

人体成分	男性患者 PG-SGA 评分		女性患者 PG-SGA 评分	
	r 值	*P* 值	*r* 值	*P* 值
身体总水分	−0.402	0.002	−0.072	0.707
细胞内水分	−0.412	0.002	−0.110	0.563
细胞外水分	−0.377	0.005	−0.006	0.976
蛋白质	−0.407	0.002	−0.109	0.566
无机盐	−0.347	0.009	0.018	0.927
去脂体质量	−0.401	0.002	−0.073	0.702
骨骼肌	−0.412	0.002	−0.112	0.556
肌肉量	−0.404	0.002	−0.081	0.670
身体细胞量	−0.412	0.002	−0.113	0.554
骨矿含量	−0.316	0.019	0.054	0.775

表 5　不同年龄的肝肿瘤住院患者 PG-SGA 与人体成分指标的相关性

Table 5　The correlation between PG-SGA and human body components in patients with hepatic carcinoma of different age

人体成分	老年患者 PG-SGA 评分		非老年患者 PG-SGA 评分	
	r 值	*P* 值	*r* 值	*P* 值
身体总水分	−0.406	0.009	−0.126	0.411
细胞内水分	−0.418	0.007	−0.134	0.381
细胞外水分	−0.378	0.016	−0.111	0.467
蛋白质	−0.419	0.007	−0.131	0.392
无机盐	−0.378	0.016	−0.086	0.576
去脂体质量	−0.408	0.009	−0.124	0.418
骨骼肌	−0.421	0.007	−0.133	0.384
肌肉量	−0.410	0.009	−0.126	0.410
身体细胞量	−0.420	0.007	−0.133	0.382
骨矿含量	−0.332	0.036	−0.088	0.563

3　讨论

肝脏参与人体内糖类、蛋白质、脂肪及维生素和矿物质等多种物质代谢，是体内物质代谢的核心脏器，因此在消化内科各种常见疾病中，以肝病患者营养的不良发生率最高[3]。调查显示，营养不良状况与患者并发症的出现、死亡率升高以及住院时间延长密切相关[4]。营养不良可导致并发症发生率升高、术后死亡率及放、化疗不良反应发生率升高以及肿瘤对治疗的反应降低、术后恢复时间延长等多种严重后果，降低患者的依从性，从而延长患者的住院时间，缩短患者再入院时间，严重降低患者的生活质量和活动能力，缩短患者的生存期[5]。本研究发现，85 例肝肿瘤患者中营养不良发生率为 37.6%，但肝脏作为人体重要的代谢器官，也应在临床治疗中充分重视，及时给予合理的营养支持，减少营养不良带来的不良后果。按照男女分组分析营养不良的分布情况，女性营养不良的发生率高于男性，差异有统计学意义（$P < 0.05$），与乔秋阁等[6]的研究结果不符，这可能是由于本研究样本量过小造成的。按年龄分组分析发现，老年组的患者营养不良发生率为 50.0%，显著高于非老年组患者 26.7% 的发生率，这可能与老年患者多数体质虚弱、心理承受能力弱、胃纳差有关。

PG-SGA 评分是一种专门为肿瘤患者制订的营养评价工具，具有易于理解、内容简单、便于综合分析的特点[7]，也适用于肝肿瘤患者，是我国肿瘤营养治疗专家委员会推荐的恶性肿瘤患者的营养评估工具[8]。而现今临床上多应用多频生物电阻抗技术对人体成分组成进行准确分析，以评价患者营养状况[9]。人体成分指标可以有效反映患者的营养不良情况[10]。本研究发现，营养不良的患者其蛋白质、骨骼肌、肌肉量、去脂体质量、身体细胞量均存在不同程度的消耗（$P < 0.01$），研究结果与文献报道一致[11]。肌肉量、骨骼肌的减少，提示营养不良的患者机体更易呈消耗性表现，造成肿瘤患者身体虚弱，生活质量下降。恶性肿瘤患者的营养不良以蛋白质 - 能量不足型营养不良最常见[12]，作为人体最大的蛋白质库，骨骼肌以各种形式贮存着人体约 60% 的蛋白质[13]。在人体成分各项指标中，骨骼肌质量与临床结局的相关性高[14]。瘦肉群的大量丢失常伴有骨骼肌的显著消耗（而非内脏蛋白的消耗），这预示着机体内细胞群和细胞内钾离子浓度降低，机体能量大量耗竭[15]。

本研究将PG-SGA评分与人体成分指标进行Pearson相关分析，发现人体成分指标与PG-SGA评分呈负相关，人体成分指标越低，PG-SGA评分就越高，患者的营养状况越差。进一步将性别及年龄分组进行PG-SGA评分与人体成分指标进行Pearson相关分析后，发现男性组和老年组的PG-SGA评分与人体成分指标均呈负相关（$P<0.05$或$P<0.01$），而女性组和非老年组的PG-SGA评分与人体成分指标却无相关性。男性组和老年组患者人体成分特别是身体总水分、细胞内水分、蛋白质、肌肉量、去脂体质量、骨骼肌、身体细胞量与人体成分指标呈负相关（$P<0.01$），说明PG-SGA评分越高，身体总水分、细胞内水分、蛋白质、肌肉量、去脂体质量、骨骼肌、身体细胞量相比较其他指标，下降越明显，提示肝肿瘤患者营养不良首先出现在身体总水分、细胞内水分、蛋白质、肌肉量、去脂体质量、骨骼肌、身体细胞量的下降。腹水是肝肿瘤最常见的并发症之一，是由于细胞内液流向细胞外而造成的，患者的体内水分分布及水肿程度在某种程度上可以反映病情的进展情况，而细胞内水分减少反映了机体瘦组织群及身体细胞量的消耗[16]。付士武[17]研究显示，肝癌患者骨质疏松发病率明显升高，且发病率随肝功能损害的逐渐加重而逐渐升高，其机制可能与血钙降低、维生素D、钙、磷的代谢紊乱及甲状旁腺激素（PTH）升高有关。本研究营养不良组的无机盐、骨矿含量均低于营养良好组（$P<0.01$），表明营养不良组的肝肿瘤患者与营养良好组患者相比，无机盐、骨矿含量已受到肿瘤的明显影响。

本研究还发现，BMI与PG-SPA评分无统计学意义（$P>0.05$），并非PG-SGA评分越高，营养状态越差，BMI就越低。原因可能是部分患者存在肝硬化性腹水，致使体质量增加，干扰了BMI的结果。崔红元等[18]发现，外科肝肿瘤患者脂肪组织、肌肉组织量和体细胞显著降低，但本研究显示，两组间体脂肪差异无统计学意义，这可能是由于本研究样本量小或是与研究对象的疾病进程有关。

4 结论

PG-SGA评分与人体成分包括身体总水分、细胞内水分、细胞外水分、蛋白质、肌肉量、去脂体质量、骨骼肌、身体细胞量等指标具有良好的相关性。术前对肝肿瘤患者进行PG-SGA评分并联合人体成分测定，可准确反映患者营养不良导致的人体成分的变化，为进行合理营养干预、避免患者术后因营养不良而导致不良后果提供依据。

参考文献：

[1] 王金庆, 李光华, 丁印鲁, 等. 胃癌患者围手术期营养支持的临床分析[J]. 中国现代普通外科进展, 2016, 19(7): 584-585.

[2] 陈万青, 张思维, 曾红梅, 等. 中国2010年恶性肿瘤发病与死亡[J]. 中国肿瘤, 2014, 23(1): 1-10.

[3] Gheorghe C, Pascu O, lacob R, *et al*. Nutritional risk screening and prevalence of malnutrition on admission to gastroenterology departments: a multicentric study[J]. Chirurgia (Bucur), 2013, 108(4): 535-541.

[4] Lee H, Cho YS, Jung S, *et al*. Effect of nutritional risk at admission on the length of hospital stay and mortality in gastrointestinal cancer patients[J]. Clin Nutr Res, 2013, 2(1): 12-18.

[5] Couch M, Lai V, Cannon T, *et al*. Cancer cachexia syndrome in head and neck cancer patients: part I. Diagnosis, impact on quality of life and survival, and treatment[J]. Head Neck, 2007, 29(4): 401-411.

[6] 乔秋阁, 游道锋, 陶华洁, 等. 肝癌患者营养状况与临床结局相关性研究[J]. 河北医药, 2016, 38(2): 282-285.

[7] 孙晓红, 胡芳. 患者自评-主观全面评定量表在胃肠恶性肿瘤患者营养筛查中的应用调查[J]. 中国全科医学, 2014, 17(14): 1643-1645.

[8] CSCO肿瘤营养治疗专家委员会. 恶性肿瘤患者的营养治疗专家共识[J]. 临床肿瘤学杂志, 2012, 17(1): 59-73.

[9] 王建, 徐静, 黄陈, 等. 应用人体成分分析仪评价COPD住院患者营养状况[J]. 营养学报, 2013, 35(4): 414-416.

[10] 徐东平, 齐玉梅, 张明, 等. 胃癌患者术前PG-SGA评分与人体成分的相关性[J]. 海南医学, 2017, 28(16): 2622-2624.

[11] 吴国豪. 应用生物电阻抗分析法检测营养不良病人的人体组成[J]. 肠外与肠内营养, 2002, 9(2): 87-89.

（下转第773页）

活动三方面[9]。总积分最低为 0 分，最高为 100 分，总积分越高表示病情越严重。该量表广泛使用于临床及研究，有较好的信度、效度和代表性。本研究结果显示，治疗组治疗后 WOMAC 总分、疼痛及日常活动的积分均低于对照组（$P < 0.05$），但在僵硬这个维度上治疗组并没有取得与对照组的显著差异，这可能和研究周期较短有关。此外，治疗组治疗后 VAS 评分低于对照组，差异具有统计学意义（$P < 0.05$）。治疗组治疗后的总有效率高于对照组（$P < 0.05$）。从综合疗效上来看，中医联合治疗优势明显。治疗 4 周内两组患者也未出现明显不良反应。

4 结论

针刺联合口服痹祺胶囊治疗 KOA 在缓解症状上疗效显著且安全，该方法不失为一种降低人工关节置换率，延缓该病发展的有效途径。

参考文献：

[1] Nakazawa F, Matsuno H, Yudoh K, *et al*. Corticosteroid treatment induces chondrocyteapoptosis in an experimental arthritis model and in chondrocyte cultures[J]. Clin Exp Rheumatol, 2002, 20(6) : 773-781.

[2] Clegg DO, Reda DJ, Harris CL, *et al*. Glucosamine, chondroitin sulfate, and the two in combination for painful knee osteoarthritis[J]. N Engl J Med, 2006, 354(8) : 795-808.

[3] 中华医学会骨科学分会．骨关节炎诊治指南(2007 年版)[M]. 中华骨科杂志, 2007, 27(10): 793-796.

[4] Bastow ER, Byers S, Golub SB, *et al*. Hyaluronan synthesis and degradation in cartilage and bone[J]. Cell Mol Life Sci, 2008, 65(3) : 395-413.

[5] 张宜. 针刺治疗膝骨关节炎发作的临床观察[J]. 现代中西医结合杂志, 2003, 12(22): 2046-2047.

[6] 宋亚光. 刺络拔罐治疗老年性膝关节病 120 例[J]. 针灸临床杂志, 1999, 15(5): 23-24.

[7] 程永, 吴凯, 成卓, 等. 膝关节骨性关节炎不同分期不同治法随机对照研究[J]. 中国针灸, 2013, 33(6): 508-512.

[8] 牟明威. 痹祺胶囊治疗膝骨关节炎临床观察[J]. 中华中医药杂志, 2013, 28(4): 1151-1152.

[9] Stratford PW, Kennedy DM. Does parallel item content on WOMAC's pain and function subscales limit its ability to detect change in functional status[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2004, 5: 17.

（责任编辑：赵绪韬）

（上接第 768 页）

[12] Femandes SA, Bassani L, Nunes FF, *et al*. Nutritional assessment in patients with ciithosis[J]. Arq Gastroenterol, 2012, 49(1): 19-27.

[13] 王璐, 陈永春, 谢晓冬. 恶性肿瘤患者肌肉减少症的诊断与营养干预[J]. 中华临床营养杂志, 2013, 21(1): 23-29.

[14] van Vledder MG, Levolger S, Ayez N, *et al*. Body composition and outcome in patients undergoing resection of colorectal liver metastases[J]. Br J Surg, 2012, 99(4): 550-557.

[15] 王跃华, 江志伟, 王志明, 等. 胃癌恶病质病人机体组成与细胞因子的相关性研究[J]. 肠外与肠内营养, 2009, 16(5): 286-288.

[16] 高淑清, 谢摇琪, 刘方芳, 等. 恶性肿瘤患者的人体成分变化[J]. 现代中西医结合杂志, 2011, 20(35): 4584-4586.

[17] 付士武. 肝硬化、肝癌患者骨代谢生化指标与骨质疏松的临床研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2013, 19(11): 1177-1179.

[18] 崔红元, 朱明炜, 许静涌, 等. 外科肝癌患者的人体组成和能量代谢及其与营养状态的相关性[J]. 中华临床营养杂志, 2017, 25(3): 147-152.

（责任编辑：王　佳）