

· 疾病控制 ·

老年2型糖尿病患者营养不良的影响因素分析

林芳, 刘素贞, 江海燕

浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院全科医学科, 浙江 杭州 310006

摘要: **目的** 了解老年2型糖尿病(T2DM)患者营养不良的影响因素, 为预防老年T2DM患者营养不良提供参考。**方法** 选择2022年6月—2023年6月浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院全科医学科就诊的≥60岁T2DM患者为调查对象, 通过问卷调查收集人口学信息、服药和合并症等资料, 通过病例系统收集糖化血红蛋白(HbA1c)、白蛋白(ALB)和血红蛋白(Hb)等血生化指标, 采用新版微型营养评估简表评估营养状况, 采用多因素logistic回归模型分析营养不良的影响因素。**结果** 调查老年T2DM患者382例, 其中男性226例, 占59.16%; 女性156例, 占40.84%。年龄为(70.06±8.41)岁。检出营养不良85例, 检出率为22.25%。多因素logistic回归分析结果显示, 年龄(70~<80岁, $OR=1.261$, 95% CI : 1.007~1.158; ≥80岁, $OR=3.285$, 95% CI : 1.618~6.662)、合并症≥3种($OR=2.790$, 95% CI : 1.254~5.191)、多重用药($OR=3.501$, 95% CI : 1.841~6.658)、睡眠障碍($OR=1.613$, 95% CI : 1.120~2.322)、规律运动($OR=0.280$, 95% CI : 0.115~0.614)、ALB≥35 g/L($OR=0.272$, 95% CI : 0.102~0.560)和HbA1c≥7%($OR=2.914$, 95% CI : 1.445~5.881)是老年T2DM患者营养不良的影响因素。**结论** 老年T2DM患者营养不良与年龄、合并症数量、多重用药、睡眠障碍、规律运动、HbA1c和ALB水平有关, 需定期开展营养筛查, 加强健康教育。

关键词: 2型糖尿病; 老年; 营养不良; 影响因素

中图分类号: R587.1 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2024) 01-0061-05

Factors affecting malnutrition among elderly patients with type 2 diabetes mellitus

LIN Fang, LIU Suzhen, JIANG Haiyan

Department of General Practice, Hangzhou First People's Hospital Affiliated to Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou, Zhejiang 310006, China

Abstract: Objective To investigate the factors affecting the development of malnutrition among the elderly patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM), so as to provide insights into the prevention of malnutrition among the elderly patients with T2DM. **Methods** Elderly T2DM patients at ages of 60 years and older admitted to Hangzhou First People's Hospital affiliated to Zhejiang University School of Medicine from June 2022 to June 2023 were recruited. Patients' demographics, number of medicines administered and comorbidities were collected using questionnaire surveys, and glycosylated hemoglobin (HbA1c), serum albumin (ALB) and hemoglobin levels were collected from medical records. The nutrition status was assessed with the new version of the Mini Nutritional Assessment Short Form (MNA-SF). Factors affecting the development of malnutrition were among the elderly T2DM patients identified using a multivariable logistic regression model. **Results** A total of 382 elderly T2DM patients were enrolled, including 226 men (59.16%) and 156 women (40.84%) and with a mean age of (70.06±8.41) years. The prevalence of malnutrition was 22.25% among participants. Multivariable logistic regression analysis identified age (70 to 79 years, $OR=1.261$, 95% CI : 1.007-1.158; 80 years and older, $OR=3.285$, 95% CI : 1.618-6.662), three and more types of comorbidities ($OR=2.790$, 95% CI : 1.254-5.191), use of multiple medicines ($OR=3.501$, 95% CI : 1.841-6.658), sleep disorders ($OR=1.613$, 95% CI : 1.120-2.322), regular

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2024.01.016

基金项目: 杭州市医药卫生科技计划项目 (A20200702)

作者简介: 林芳, 本科, 医师, 主要从事老年人慢病管理工作

通信作者: 刘素贞, E-mail: hxdzjh000@126.com

exercises ($OR=0.280$, $95\%CI$: $0.115-0.614$), serum ALB of 35 g/L and greater ($OR=0.272$, $95\%CI$: $0.102-0.560$) and HbA1c of 7% and higher ($OR=2.914$, $95\%CI$: $1.445-5.881$) as factors affecting the development of malnutrition among elderly patients with T2DM. **Conclusions** The risk of malnutrition is associated with age, types of comorbidities, use of multiple medicines, sleep disorders, regular exercise, HbA1c and ALB among the elderly patients with T2DM. Periodical nutrition screening and intensified health education are recommended for T2DM patients.

Keywords: type 2 diabetes mellitus; elderly; malnutrition; influencing factor

2022 年国际糖尿病联盟发布数据^[1]显示,我国糖尿病患者人数达 1.409 亿,居全球首位,其中 2 型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus, T2DM) 比例超过 90%,60 岁以上人群糖尿病患病率高达 20%。老年人咀嚼和吞咽功能衰退、胃肠道消化和吸收障碍,易导致营养摄入不足;且糖尿病患者的静息能量高消耗和胰岛素抵抗引起代谢紊乱、蛋白质分解加剧,导致营养不良风险增加^[2]。研究报道,老年 T2DM 患者营养不良发生率为 $19.25\%\sim 38.20\%$ ^[3]。营养不良影响老年 T2DM 患者机体功能恢复,增加患者病死率、再入院率、住院时间和医疗负担,也是引发老年 T2DM 患者衰弱或认知障碍的危险因素^[4-5]。早期关注老年 T2DM 患者营养状况,了解营养不良的影响因素,有助于临床二级预防管理,改善患者预后和生活质量。本研究分析老年 T2DM 患者营养不良的影响因素,为 T2DM 患者营养不良预防和干预提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

选择 2022 年 6 月—2023 年 6 月浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院就诊的老年 T2DM 患者为调查对象。纳入标准:(1) 年龄 ≥ 60 岁;(2) 符合《中国老年 2 型糖尿病防治临床指南(2022 年版)》^[6] 诊断标准;(3) 意识清楚。排除标准:(1) 伴严重肝肾功能损害或糖尿病急性并发症;(2) 合并恶性肿瘤、甲状腺功能亢进和肺结核等;(3) 患有认知障碍、心理或精神疾病。本研究通过浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院伦理委员会审查,审批号:20221115018。所有调查对象知情并同意参与。

1.2 方法

1.2.1 一般情况调查

采用自行设计的问卷面对面调查收集性别、年龄、体质指数 (BMI)、糖尿病病程、服药数量、合并症和规律运动情况;通过医院病例系统收集糖化血红蛋白 (HbA1c)、白蛋白 (ALB)、血红蛋白 (Hb)、肌酐 (Scr) 和 C 反应蛋白 (CRP) 情况;采用匹兹堡睡眠质量指数量表^[7] 评估睡眠质量,包含 7 个维度 18 个条目,总分为 0~21 分,得分 >11 分为存在

睡眠障碍。

1.2.2 营养不良评估

采用新版微型营养评估简表^[8] 评估营养状况,包括 6 个方面:(1) 近 3 个月体重丢失, $>3\text{ kg}$ 、不知道、 $1\sim 3\text{ kg}$ 和无分别计 0、1、2、3 分;(2) BMI, $<19\text{ kg/m}^2$ 、 $19\sim <21\text{ kg/m}^2$ 、 $21\sim <23\text{ kg/m}^2$ 和 $>23\text{ kg/m}^2$ 分别计 0、1、2、3 分;(3) 近 3 个月应激或急性疾病,无计 0 分,有计 2 分;(4) 活动能力,卧床、能活动但不愿意和外出活动分别计 0、1、2 分;(5) 精神疾病,严重痴呆、轻度痴呆和无痴呆分别计 0、1、2 分;(6) 近 3 个月有食欲减退、消化不良、咀嚼吞咽困难等,症状严重、轻度和无分别计 0、1、2 分。总分 14 分, ≤ 7 分表示存在营养不良。

1.2.3 定义

(1) 规律运动指每周完成 ≥ 5 次至少 30 min 的有氧训练。(2) 多重用药指同时服用药物 ≥ 5 种。(3) $Scr\geq 110\text{ }\mu\text{mol/L}$ 提示肾功能受损。(4) $CRP\geq 10\text{ mg/L}$ 提示存在感染。(5) 贫血诊断标准:男性 Hb $<120\text{ g/L}$,女性 Hb $<110\text{ g/L}$ 。(6) $ALB<35\text{ g/L}$ 诊断为低白蛋白血症。(7) $HbA1c<7\%$ 为血糖控制达标。

1.3 质量控制

调查人员均经过统一培训。调查前使用统一指导语向研究对象解释调查的目的、意义及问卷填写注意事项。问卷完成后现场回收,问卷数据双人录入、整理,并将无效问卷剔除。

1.4 统计分析

采用 SPSS 26.0 软件统计分析。定性资料采用相对数描述,组间比较采用 χ^2 检验;定量资料采用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x}\pm s$) 描述。老年 T2DM 患者营养不良的影响因素采用多因素 logistic 回归模型分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 老年 T2DM 患者基本情况

调查老年 T2DM 患者 382 例,其中男性 226 例,占 59.16%;女性 156 例,占 40.84%。年龄为 (70.06 ± 8.41) 岁。BMI 以 $18.5\sim <24.0\text{ kg/m}^2$ 为主,253 例占 66.23%。病程 ≥ 5 年 203 例,占 53.14%。

合并症<3种 204例,占53.40%。多重用药 144例,占37.70%。睡眠障碍 112例,占29.32%。规律运动 220例,占57.60%。

2.2 老年 T2DM 患者营养不良的单因素分析

检出营养不良 85 例,检出率为 22.25%。不同年龄、BMI 的老年 T2DM 患者营养不良检出率差异

有统计学意义 (均 $P<0.05$); 病程 ≥ 5 年、合并症 ≥ 3 种、多重用药、存在睡眠障碍、未规律运动、ALB < 35 g/L、CRP ≥ 10 mg/L、Scr ≥ 110 μ mol/L 和 HbA1c $\geq 7\%$ 的老年 T2DM 患者营养不良检出率较高 (均 $P<0.05$)。见表 1。

表 1 老年 T2DM 患者营养不良的单因素分析

Table 1 Univariable analysis of factors affecting the development of malnutrition among elderly patients with T2DM

项目	调查 例数	营养不良 例数	营养不良 检出率/%	χ^2 值	P值	项目	调查 例数	营养不良 例数	营养不良 检出率/%	χ^2 值	P值
性别				0.863	0.415	是	112	36	32.14		
男	226	54	23.89			否	270	49	18.15		
女	156	31	19.87			规律运动				15.767	<0.001
年龄/岁				19.162	<0.001	是	220	33	15.00		
60~	254	41	16.14			否	162	52	32.10		
70~	109	35	32.11			贫血				6.460	0.021
≥ 80	19	9	47.37			是	67	23	34.33		
BMI/ (kg/m ²)				5.785	0.016	否	315	62	19.68		
<18.5	89	29	32.58			CRP/ (mg/L)				5.342	0.038
18.5~	253	49	19.37			<10	292	57	19.52		
≥ 24.0	40	7	17.50			≥ 10	90	28	31.11		
病程/年				7.127	0.011	ALB/ (g/L)				45.982	<0.001
≥ 5	203	56	27.59			<35	179	66	36.87		
<5	179	29	16.20			≥ 35	203	19	9.36		
合并症数量/种				9.339	0.001	Scr/ (μ mol/L)				7.056	0.012
<3	204	33	16.18			<110	269	50	18.59		
≥ 3	178	52	29.21			≥ 110	113	35	30.97		
多重用药				10.818	<0.001	HbA1c/%				12.958	<0.001
是	144	45	31.25			<7	146	23	15.75		
否	238	40	16.81			≥ 7	216	62	28.70		
睡眠障碍				8.961	0.002						

2.3 老年 T2DM 患者营养不良的多因素 logistic 回归分析

以营养不良 (0=否, 1=是) 为因变量, 以年龄、病程、合并症数量、贫血、ALB、CRP、Scr、HbA1c、多重用药、睡眠障碍和规律运动为自变量 (因 BMI 与营养不良存在共线性, 去除 BMI) 进行多因素 logistic 回归分析 ($\alpha_{入}=0.05$, $\alpha_{出}=0.10$)。结果显示, 年龄、合并症数量、多重用药、睡眠障碍、规律运动、ALB 和 HbA1c 是老年 T2DM 患者营养不良的影响因素。见表 2。

3 讨论

本次调查老年 T2DM 患者 382 例, 营养不良检出率为 22.25%, 与简荣汉等^[9]报道相近。年龄、合

并症数量、多重用药、睡眠障碍和缺乏运动是老年 T2DM 患者营养不良的影响因素。随着年龄增加, 机体器官功能逐渐衰退, 饮食摄入量和种类受到限制, 造成营养物质来源减少, 营养不良风险逐渐升高^[10]。合并症 ≥ 3 种、多重用药的患者营养不良的风险较高, 与相关研究结果^[4, 11]一致。多种疾病相互影响易加重患者病情, 机体疾病消耗与恢复会使营养需求量增加, 同时服用多种药物易引发患者恶心、呕吐和食欲下降等胃肠道不良反应, 造成营养摄入量减少。有睡眠障碍的老年 T2DM 患者营养不良的风险较高。研究表明^[12], 睡眠剥夺增加了每日总能量消耗, 而在恢复性睡眠期间的总能量消耗减少, 表示睡眠较好的患者总能量消耗较少, 营养不良风险较低。规律运动降低老年 T2DM 患者营养不良风险, 可能与运动

表 2 老年 T2DM 患者营养不良影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting the development of malnutrition among elderly patients with T2DM

变量	参照组	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
年龄/岁							
70~	60~	0.232	0.115	4.070	0.039	1.261	1.007~1.158
≥80		1.189	0.361	10.848	<0.001	3.285	1.618~6.662
合并症数量/种							
≥3	<3	1.026	0.353	8.447	0.004	2.790	1.254~5.191
多重用药							
是	否	1.253	0.328	14.593	<0.001	3.501	1.841~6.658
睡眠障碍							
是	否	0.478	0.186	6.604	0.012	1.613	1.120~2.322
规律运动							
是	否	-1.273	0.401	10.078	<0.001	0.280	0.115~0.614
ALB/ (g/L)							
≥35	<35	-1.302	0.299	18.961	<0.001	0.272	0.102~0.560
HbA1c/%							
≥7	<7	1.070	0.358	8.933	0.002	2.914	1.445~5.881
常量		2.154	0.497	18.784	<0.001		

干预可有效促进老年人营养吸收，增加其营养摄入量，改善营养状况有关^[13]。长期规律运动能在一定程度上逆转糖尿病前期人群胰岛紊紊乱状态和缓解血糖调节功能障碍，促使其向良性结局转归^[14]。

结果还显示，HbA1c≥7% 的老年 T2DM 患者营养不良的可能性高于 HbA1c<7% 的患者，与高旂旎等^[15] 研究结果相似。老年 T2DM 患者血糖控制不佳，红细胞处于高渗状态，引起血管内皮细胞通透性增加、细胞寿命缩短和代谢障碍。长期处于高血糖状态，易导致机体代谢紊 乱加剧，蛋白质等供能物质合成明显减少^[16]，并引起肠道菌群失调、营养吸收能力受损^[17]。另有研究证实，高 HbA1c 易导致糖尿病慢性并发症、下肢神经病变和血管疾病发病率增加，机体营养物质生成减少但需求增加，进一步加重营养不良^[18]。ALB<35 g/L 增加老年 T2DM 患者营养不良的风险，与卢小艳等^[2] 研究结果一致。ALB<35 g/L 提示内脏蛋白减少，导致甲状腺素和血红蛋白等分子的活性降低，引起内分泌和（或）血液循环系统紊 乱，易引起营养成分流失，造成营养不良^[19]。此外，低白蛋白血症导致机体免疫力下降，引起炎症反应和相关并发症，进而导致高水平代谢，增加营养不良风险^[20]。

综上所述，老年 T2DM 患者营养不良检出率较

高，与年龄、合并症数量、多重用药、睡眠障碍、运动、HbA1c 和 ALB 有关。建议定期针对老年 T2DM 患者开展营养筛查，加强营养健康教育，并积极为患者制定个体化膳食计划、运动处方和血糖控制方案，通过干预措施预防和改善老年 T2DM 患者营养不良状况。

参考文献

[1] SUN H, SAEEDI P, KARURANGA S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045 [J/OL]. Diabetes Res Clin Pract, 2022, 183 [2023-10-26]. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109119>.

[2] 卢小艳, 白姣姣, 孙皎, 等. 老年糖尿病住院患者的营养状况评估及相关因素分析 [J]. 老年医学与保健, 2019, 25 (1): 79-82.

[3] KONG L, ZHAO H, FAN J, et al. Predictors of frailty among Chinese community-dwelling older adults with type 2 diabetes: a cross-sectional survey [J/OL]. BMJ Open, 2021, 11 (3) [2023-10-26]. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041578>.

[4] TAMURA Y, OMURA T, TOYOSHIMA K, et al. Nutrition management in older adults with diabetes: a review on the importance of shifting prevention strategies from metabolic syndrome to frailty [J]. Nutrients, 2020, 12 (11): 1-29.

[5] YANASE T, YANAGITA I, MUTA K, et al. Frailty in elderly diabetes patients [J]. Endocr J, 2018, 65 (1): 1-11.

[6] 《中国老年 2 型糖尿病防治临床指南》编写组. 中国老年 2 型糖尿病防治临床指南 (2022 年版) [J]. 中国糖尿病杂志, 2022, 30 (1): 2-51.

[7] 张盼, 唐诗, 姜培安, 等. 社区 2 型糖尿病患者睡眠质量与抑郁症状的相关分析 [J]. 中华精神科杂志, 2016, 49 (2): 107-112.

[8] 张燕, 王利仙. 微型营养评估简表在老年慢性住院患者营养筛查中的应用 [J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2019, 18 (2): 107-111.

[9] 简荣汉, 丘汉忠, 叶水芬, 等. 采用微营养评定法调查老年糖尿病住院患者营养状况 [J]. 中国卫生工程学, 2018, 17 (2): 217-219.

[10] 谢欢, 孙超敏, 张雯. 稳定期 COPD 合并 T2DM 老年患者营养状况及影响因素分析 [J]. 预防医学, 2017, 29 (12): 1261-1264.

[11] 赵栋, 苏丹婷, 黄李春, 等. 居家老年人营养状况及影响因素分析 [J]. 预防医学, 2021, 33 (5): 468-472.

[12] 陈蓉, 林静静, 秦家胜, 等. 中老年人睡眠睡眠质量与体力活动、静坐时间的关联研究 [J]. 预防医学, 2023, 35 (6): 533-537.

[13] 朱俊杰, 陈洋锦, 陈玲玲, 等. 维持性血液透析老年患者营养状况及影响因素分析 [J]. 预防医学, 2020, 32 (3): 284-288.

[14] 王明义, 康涛, 杨杰文. 运动联合营养缓解 2 型糖尿病的专家共识 [J]. 中国医学前沿杂志 (电子版), 2022, 14 (6): 12-21.

[15] 高旂旎, 夏伟, 金海燕, 等. 糖化血红蛋白水平对老年 2 型糖尿病患者营养状况的影响及相关危险因素分析 [J]. 中国医刊, 2022, 57 (3): 283-286.

(下转第 69 页)

- pyrene-DNA adduct in cord blood on the neurodevelopment of 12-month-old infants in Qingdao City [J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2019, 15: 3351-3357.
- [4] 李珊珊. 胰岛素抵抗及高胰岛素血症促进胰腺癌发生的研究进展 [J]. *预防医学*, 2021, 33 (11): 1122-1125, 1129.
- [5] OU K L, SONG J L, ZHANG S Q, et al. Prenatal exposure to a mixture of pahs causes the dysfunction of islet cells in adult male mice: association with type 1 diabetes mellitus [J/OL]. *Ecotoxicol Environ Saf*, 2022, 239 [2023-11-20]. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113695>.
- [6] WANG N, TONG R, XU J, et al. PDX1 and MC4R genetic polymorphisms are associated with type 2 diabetes mellitus risk in the Chinese Han population [J/OL]. *BMC Medical Genomics*, 2021, 14 [2023-11-20]. <https://doi.org/10.1186/s12920-021-01037-3>.
- [7] ŠPAČEK T, PAVLUCH V, ALÁN L, et al. Nkx6.1 decline accompanies mitochondrial DNA reduction but subtle nucleoid size decrease in pancreatic islet β -cells of diabetic Goto Kakizaki rats [J/OL]. *Sci Rep*, 2017, 7 (1) [2023-11-20]. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15958-6>.
- [8] World Health Organization, International Programme on Chemical Safety. Selected non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons [EB/OL]. [2023-11-20]. <https://iris.who.int/handle/10665/41958>.
- [9] ALEXANDER D A, NORTHCROSS A, KARRISON T, et al. Pregnancy outcomes and ethanol cook stove intervention: a randomized-controlled trial in Ibadan, Nigeria [J]. *Environ Int*, 2018, 111: 152-163.
- [10] 崔蓉, 郑玉建, 鲁英, 等. 子宫内 B[a]P 暴露与子代鼠 BPDE-DNA 加合物及胰腺功能损伤的关系 [J]. *预防医学*, 2022, 34 (4): 335-339, 345.
- [11] ZHANG H X Y, HAN Y Q, QIU X H, et al. Association of internal exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons with inflammation and oxidative stress in prediabetic and healthy individuals [J/OL]. *Chemosphere*, 2020, 253 [2023-11-20]. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126748>.
- [12] CHEN J S, ZHONG L, WU J, et al. A murine pancreatic islet cell-based screening for diabetogenic environmental chemicals [J/OL]. *J Vis Exp*, 2018, 25 (136) [2023-11-20]. <https://doi.org/10.3791/57327>.
- [13] BREUNIG M, MERKLE J, MELZER M K, et al. Differentiation of human pluripotent stem cells into pancreatic duct-like organoids [J/OL]. *STAR Protoc*, 2021, 2 (4) [2023-11-20]. <https://doi.org/10.1016/j.xpro.2021.100913>.
- [14] Zhang Y J, FANG X Y, WEI J H, et al. PDX-1: a promising therapeutic target to reverse diabetes [J/OL]. *Biomolecules*, 2022, 12 [2023-11-20]. <https://doi.org/10.3390/biom12121785>.
- [15] JEZEK P, DLASKOVA A. Dynamic of mitochondrial network, cristae, and mitochondrial nucleoids in pancreatic beta-cells [J]. *Mitochondrion*, 2019, 49: 245-258.
- [16] FAZZINI F, LAMINA C, RAFTOPOULOU A, et al. Association of mitochondrial DNA copy number with metabolic syndrome and type 2 diabetes in 14 176 individuals [J]. *J Intern Med*, 2021, 290 (1): 190-202.
- [17] KANG G G, FRANCIS N, HILL R, et al. Coloured rice phenolic extracts increase expression of genes associated with insulin secretion in rat pancreatic insulinoma beta-cells [J/OL]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21 (9) [2023-11-20]. <https://doi.org/10.3390/ijms21093314>.
- [18] YASUKAWA T, KANG D. Assessing TFAM binding to human mitochondrial DNA [J]. *Methods Mol Biol*, 2023, 26 (15): 139-151.

收稿日期: 2023-08-24 修回日期: 2023-11-20 本文编辑: 刘婧出

(上接第64页)

- [16] WEWER A N J, JUNKER A E, CHRISTENSEN M, et al. Hyperglucagonemia correlates with plasma levels of non-branched-chain amino acids in patients with liver disease independent of type 2 diabetes [J]. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2018, 314 (1): 91-96.
- [17] SRUGO S A, BLOISE E, NGUYEN T, et al. Impact of maternal malnutrition on gut barrier defense: implications for pregnancy health and fetal development [J]. *Nutrients*, 2019, 11 (6): 1-25.
- [18] 付煊, 高晖, 阿米娜, 等. 2 型糖尿病患者血糖水平及血糖变异性与糖化血红蛋白水平的相关性研究 [J]. *中华诊断学电子杂志*, 2020, 8 (4): 32-37.
- [19] HAY-LOMBARDIE A, KAMEL S, BIGOT-CORBEL E. Insights on glycated albumin [J]. *Ann Biol Clin (Paris)*, 2019, 77 (4): 407-414.
- [20] 邱恩毅, 赵喜越, 金璋, 等. 肠内营养治疗对改善中国食管癌放疗患者营养状况的 Meta 分析 [J]. *预防医学*, 2018, 30 (2): 153-157.

收稿日期: 2023-09-07 修回日期: 2023-10-26 本文编辑: 徐亚慧