

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.17.014

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240613.1407.004\(2024-06-14\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240613.1407.004(2024-06-14))

基于限制性立方样条模型分析 BMI 与肛瘻间的剂量-反应关系*

叶桑瑜¹, 黄子宸¹, 郑丽华^{2△}

(1. 北京中医药大学研究生院, 北京 100029; 2. 中日友好医院肛肠二部, 北京 100029)

[摘要] 目的 基于横断面调查的结果, 分析 BMI 与肛瘻发生的关系。方法 对 2022 年 3 月至 2023 年 11 月在中日友好医院肛肠科就诊的 545 例肛瘻患者临床资料进行分析。根据 BMI 将患者分为 4 组: 偏瘦 ($BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$)、正常 ($BMI 18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$)、超重 ($BMI 24.0 \sim < 28.0 \text{ kg/m}^2$) 和肥胖 ($BMI \geq 28.0 \text{ kg/m}^2$)。logistic 回归分析肛瘻发生的影响因素。结合限制性立方样条(RCS)模型分析 BMI 与肛瘻发生风险的剂量-反应关系。结果 logistic 回归分析结果表明肥胖是肛瘻发生的危险因素 ($OR = 2.08, 95\%CI: 1.08 \sim 3.99, P = 0.028$)。结合 RCS 分析结果表明, BMI 与肛瘻发生风险存在“J”形趋势。此外, 吸烟可增加肥胖人群肛瘻发生风险。结论 超重和肥胖是发生肛瘻的危险因素, 建议易感人群合理控制体重, 预防肛瘻发生。

[关键词] 肛瘻; 体重指数; 超重; 肥胖

[中图法分类号] R657.1+6

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2024)17-2631-06

Analysis of dose and response relationship between body mass index and anal fistula based on restricted cubic spline model*

YE Sangyu¹, HUANG Zichen¹, ZHENG Lihua^{2△}

(1. Graduate School, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; 2. Second Department of Proctology, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the relationship between the body mass index (BMI) and anal fistula occurrence based on the results of cross-sectional survey. **Methods** The clinical data of 545 patients with anal fistula visiting in the proctology department of this hospital from March 2022 to November 2023 were analyzed. The patients were divided into 4 groups based on BMI: skinny group ($BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$), normal group ($BMI 18.5 \sim < 24.0 \text{ kg/m}^2$), overweight group ($BMI 24.0 \sim < 28.0 \text{ kg/m}^2$) and obese group ($BMI \geq 28.0 \text{ kg/m}^2$). The logistic regression was used to analyze the influencing factors of fistula occurrence. The dose-response relationship between BMI and the occurrence risk of anal fistula was analyzed by combining with the restricted cubic spline (RCS) model. **Results** The logistic regression analysis results showed that obese was the risk factor of anal fistula occurrence ($OR = 2.08, 95\%CI: 1.08 \sim 3.99, P = 0.028$). The combining RCS analysis results showed that there was a “J” shaped trend between the BMI and the risk of anal fistula. In addition, smoking could increase the risk of anal fistula occurrence in obese population. **Conclusion** Overweight and obesity are the risk factors for anal fistula occurrence. It is suggested that the susceptible population should control their body weight reasonably to prevent the occurrence of anal fistula.

[Key words] anal fistula; body mass index; overweight; obesity

肛瘻是连接肛管直肠与肛门周围皮肤间的异常通道, 多由肛腺感染后沿肛门括约肌间隙向肛周扩散而形成慢性感染性瘻管^[1]。该病通常以肛门硬结、反复破溃流脓、疼痛为主要症状, 临床上发病高峰年龄在 20~40 岁, 以男性多见^[2]。肥胖作为一种常见的慢性代谢性疾病, 已成为世界公共健康问题^[3]。目前, 肛瘻的发生与肥胖间的关系研究较少且尚不明确。因此, 本研究采用限制性立方样条模型分析 BMI 与肛瘻发生的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 3 月至 2023 年 11 月在中日友好医院肛肠科门诊就诊的肛瘻患者为研究对象(病例组), 选取来此医院体检者作为对照(对照组), 包括健康体检者和患有轻度肛肠疾病者(如轻度痔疮或肛周皮肤病者)。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁; (2) 第一诊断为肛瘻; (3) 无蜂窝组织炎、全身感染体征或免疫抑制疾病; (4) 无严重心脑血管、肝、肾疾病及恶性肿瘤和造

血系统疾病;(5)患者知情同意。排除标准:(1)结核病、克罗恩病、溃疡性结肠炎等所致特应性肛瘘者;(2)合并直肠息肉、直肠癌、重度混合痔等其他肛门直肠疾病者;(3)妊娠期和哺乳期女性;(4)过敏者和精神病者。本研究已通过北京中日友好医院伦理委员会审查(审批号:2022KY-12H)。

1.2 方法

根据临床经验和已发表的文献自行设计有关肛肠疾病危险因素横断面调查问卷,包括社会人口学、生活方式等信息,通过问卷星、微信进行调查。基本的社会人口学信息包括性别、年龄、BMI。生活方式包括吸烟史、饮酒史、睡眠时间、饮食偏好、排便情况等。在本研究中, $BMI = \text{体重} / \text{身高}^2 (\text{kg}/\text{m}^2)$ 。根据 BMI 将肛瘘患者分为 4 组:偏瘦($BMI < 18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$)、正常($BMI 18.5 \sim < 24.0 \text{ kg}/\text{m}^2$)、超重($BMI 24.0 \sim < 28.0 \text{ kg}/\text{m}^2$)和肥胖($BMI \geq 28.0 \text{ kg}/\text{m}^2$)。根据 Bristol 大便分类法判断大便形态,将第一型(羊粪球状)、第二型(麻花状)归为“便秘”,将第三型(香肠状)、第四型(香蕉状)、第五型(棉花糖状)归为“正常”,将第六型(软稠状)、第七型(液态状)归为“腹泻”。

1.3 统计学处理

采用 Stata14.0 软件对数据进行统计分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 t 检验,非正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,比较采用

Mann-Whitney 秩和检验。计数资料采用例数及百分比表示,比较采用 χ^2 检验。采用 logistic 回归分析肛瘘发生的影响因素,并进行单因素与多因素分析。根据不同的校正因子,构建未调整、部分调整及完全调整的 3 个回归模型。利用限制性立方样条(restricted cubic spline, RCS)模型来明确 BMI 与肛瘘发生风险间的剂量-反应关系,选取 BMI 的 4 个百分位数 P_{25} 、 P_{50} 、 P_{75} 、 P_{95} 为节点,绘制肛瘘发生风险与 BMI 的 RCS 曲线。若 $P_{\text{overall}} < 0.05$,表明 BMI 与肛瘘发生风险存在剂量-反应关系;若 $P_{\text{overall}} < 0.05$ 且 $P_{\text{non-linearity}} > 0.05$ 表明 BMI 与肛瘘发生风险存在线性剂量-反应关系;若 $P_{\text{overall}} < 0.05$ 且 $P_{\text{non-linearity}} < 0.05$ 表明 BMI 与肛瘘发生风险存在非线性剂量-反应关系。检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入研究对象的一般情况

根据纳入、排除标准共纳入 579 例调查对象,发放 579 份问卷,剔除 34 份信息缺失的无效问卷后,最终纳入 545 份合格问卷,其中男 280 例、女 265 例,平均年龄(36.2 ± 10.4)岁。发生肛瘘 141 例(病例组, 25.97%),剩余对照组 404 例。病例组和对照组性别、BMI、吸烟史、饮酒史、甜食食用频率比较差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组研究人群基线特征

项目	对照组($n=404$)	病例组($n=141$)	P
性别[$n(\%)$]			<0.001
男	163(40.3)	117(83.0)	
女	241(59.7)	24(17.0)	
年龄[$M(Q_1, Q_3)$, 岁]	33.9(29.1, 41.2)	34.7(28.5, 42.5)	0.391
BMI[$M(Q_1, Q_3)$, kg/m^2]	23.12(20.32, 25.36)	24.84(22.27, 27.17)	<0.001
吸烟史[$n(\%)$]			<0.001
是	72(17.8)	53(37.6)	
否	332(82.2)	88(62.4)	
饮酒史[$n(\%)$]			0.005
是	84(20.8)	46(32.6)	
否	320(79.2)	95(67.4)	
睡眠时间[$M(Q_1, Q_3)$, h]	7.0(6.0, 8.0)	7.0(6.0, 7.5)	0.106
运动频率[$n(\%)$]			0.057
>1 周 1 次	142(35.1)	60(42.5)	
1 周 1 次	111(27.5)	46(32.6)	
几乎不运动	151(37.4)	35(24.8)	
每天用餐次数[$n(\%)$]			0.931
1 次	4(1.0)	1(0.7)	
2 次	126(31.2)	41(29.1)	
3 次	270(66.8)	98(69.5)	

续表 1 两组研究人群基线特征

项目	对照组(<i>n</i> =404)	病例组(<i>n</i> =141)	<i>P</i>
≥4 次	4(1.0)	1(0.7)	
水果食用频率[<i>n</i> (%)]			0.098
每天都吃	159(39.4)	43(30.5)	
2~3 d 1 次	156(38.6)	55(39.0)	
4~5 d 1 次	41(10.1)	14(9.9)	
>5 d 1 次	34(8.4)	20(14.2)	
从来不吃	14(3.5)	9(6.4)	
饮料饮用频率[<i>n</i> (%)]			0.059
每天都喝	37(9.2)	15(10.6)	
2~3 d 1 次	77(19.1)	35(24.8)	
4~5 d 1 次	59(14.6)	19(13.5)	
>5 d 1 次	97(24.0)	18(12.8)	
从来不喝	134(33.2)	54(38.3)	
咖啡饮用频率[<i>n</i> (%)]			0.061
每天都喝	63(15.6)	16(11.3)	
2~3 d 1 次	51(12.6)	14(9.9)	
4~5 d 1 次	21(5.2)	4(2.8)	
>5 d 1 次	48(11.9)	10(7.1)	
从来不喝	221(54.7)	97(68.8)	
甜食食用频率[<i>n</i> (%)]			0.023
每天都吃	19(4.7)	9(6.4)	
2~3 d 1 次	84(20.8)	28(19.9)	
4~5 d 1 次	82(20.3)	23(16.3)	
>5 d 1 次	122(30.2)	29(20.6)	
从来不吃	97(24.0)	52(36.9)	
辛辣食物食用频率[<i>n</i> (%)]			0.059
每天都吃	40(9.9)	15(10.6)	
2~3 d 1 次	95(23.5)	38(27.0)	
4~5 d 1 次	68(16.8)	23(16.3)	
>5 d 1 次	125(30.9)	27(19.1)	
从来不吃	76(18.8)	38(27.0)	
排便方式[<i>n</i> (%)]			0.506
坐便	342(84.7)	116(82.3)	
蹲便	62(15.3)	25(17.7)	
排便时间[<i>n</i> (%)]			0.153
<5 min	61(15.1)	26(18.4)	
5~<10 min	175(43.3)	71(50.4)	
10~<30 min	155(38.4)	39(27.7)	
≥30 min	13(3.2)	5(3.5)	
排便次数			0.052
1~2 次/d	342(84.7)	110(78.0)	
3~4 次/d	34(8.4)	19(13.5)	
>4 次/d	5(1.2)	6(4.3)	

续表 1 两组研究人群基线特征

项目	对照组(<i>n</i> =404)	病例组(<i>n</i> =141)	<i>P</i>
2~3 次/周	22(5.4)	5(3.5)	
0~1 次/周	1(0.2)	1(0.7)	
大便形态[<i>n</i> (%)]			0.091
便秘	39(9.7)	5(3.5)	
正常	209(51.7)	67(47.5)	
腹泻	156(38.6)	69(48.9)	

2.2 单因素和多因素分析研究 BMI 与肛瘘发生间的关系

分类变量的赋值见表 2。单因素和多因素 logistic 回归分析结果显示:模型 1 以是否发生肛瘘为因变量,以 BMI 为自变量,结果显示:偏瘦($OR=0.69$, $95\%CI:0.27\sim 2.07$, $P=0.510$)与肛瘘发生间无明显关系,超重($OR=1.87$, $95\%CI:1.21\sim 2.91$, $P=0.005$)和肥胖($OR=3.36$, $95\%CI:1.91\sim 5.91$, $P<0.001$)是肛瘘发生的危险因素。模型 2 在模型 1 的基础之上,调整筛选出的混杂因素,包括性别、吸烟史、饮酒史、甜食食用频率,发现超重($OR=1.04$,

$95\%CI:0.64\sim 1.71$, $P=0.865$)和偏瘦($OR=0.79$, $95\%CI:0.24\sim 2.58$, $P=0.696$)与肛瘘发生间无明显关系,肥胖对肛瘘发生的影响较模型 1 略有减弱,但差异仍有统计学意义($OR=1.92$, $95\%CI:1.03\sim 3.59$, $P=0.041$)。模型 3 调整了所有混杂因素,发现偏瘦($OR=0.82$, $95\%CI:0.23\sim 2.35$, $P=0.766$)和超重($OR=1.02$, $95\%CI:0.61\sim 1.71$, $P=0.934$)与肛瘘发生间无明显关系,肥胖是肛瘘发生的危险因素($OR=2.08$, $95\%CI:1.08\sim 3.99$, $P=0.028$),见表 3。在调整了所有混杂因素后发现,吸烟可增加肥胖人群肛瘘发生风险,见表 4。

表 2 分类变量的赋值方法

变量	赋值
性别	“男”=1,“女”=2
吸烟史	“否”=0,“是”=1
饮酒史	“否”=0,“是”=1
运动频率	“>1 周 1 次”=1,“1 周 1 次”=2,“几乎不运动”=4
每天用餐次数	“1 次”=1,“2 次”=2,“3 次”=3,“≥4 次”=4
水果食用频率	“每天都吃”=1,“2~3 d 1 次”=2,“4~5 d 1 次”=3,“>5 d 1 次”=4,“从来不吃”=5
饮料饮用频率	“每天都喝”=1,“2~3 d 1 次”=2,“4~5 d 1 次”=3,“>5 d 1 次”=4,“从来不喝”=5
咖啡饮用频率	“每天都喝”=1,“2~3 d 1 次”=2,“4~5 d 1 次”=3,“>5 d 1 次”=4,“从来不喝”=5
甜食食用频率	“每天都吃”=1,“2~3 d 1 次”=2,“4~5 d 1 次”=3,“>5 d 1 次”=4,“从来不吃”=5
辛辣食物食用频率	“每天都吃”=1,“2~3 天/1 次”=2,“4~5 d 1 次”=3,“>5 d 1 次”=4,“从来不吃”=5
排便方式	“坐便”=1,“蹲便”=2
排便时间	“<5 min”=1,“5~<10 min”=2,“10~<30 min”=3,“≥30 min”=4
排便次数	“1~2 次/d”=1,“3~4 次/d”=2,“>4 次/d”=3,“2~3 次/周”=4,“0~1 次/周”=5
大便形态	“便秘”=1,“正常”=2,“腹泻”=3

2.3 BMI 与肛瘘发生风险的剂量-反应关系

通过观察 RCS 模型,以 BMI 为横轴,预测 OR 值为纵坐标,上下虚线代表 $95\%CI$ 。发现 BMI 的持续变化与肛瘘($P_{overall}<0.001$, $P_{nonlinearity}=0.65$)发生风险间存在剂量-反应关系,见图 1。“J”特征曲线表示肛瘘发生风险随着 BMI 的上升而逐渐增加。将年龄分层后发现,在 18~40 岁, $BMI>28\text{ kg/m}^2$ 时,肛瘘发生风险随 BMI 的增加而增加,见图 2;而在 >40~65 岁时, BMI 与肛瘘发生风险间无剂量-反应关系

($P_{overall}=0.10$, $P_{nonlinearity}=0.10$)。

表 3 不同回归模型中 BMI 与肛瘘发生风险之间的关系

模型	BMI 分组	OR	Z	P	$95\%CI$
模型 1	偏瘦	0.69	-0.66	0.510	0.23~2.07
	正常				Ref.
	超重	1.87	2.08	0.005	1.21~2.91
	肥胖	3.36	4.21	<0.001	1.91~5.91
模型 2	偏瘦	0.79	-0.39	0.696	0.24~2.58

续表 3 不同回归模型中 BMI 与肛瘘发生风险之间的关系

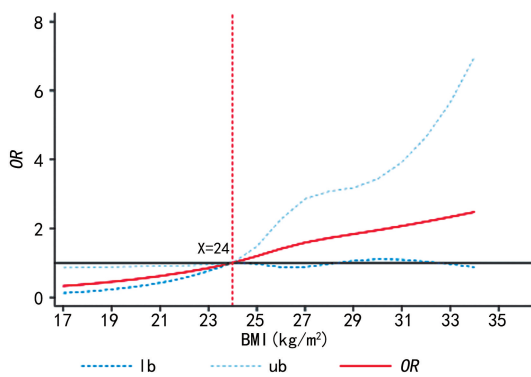
模型	BMI 分组	OR	Z	P	95%CI	
模型 1	正常				Ref.	
	超重	1.04	0.17	0.865	0.64~1.71	
	肥胖	1.92	2.05	0.041	1.03~3.59	
	模型 3	偏瘦	0.82	-0.30	0.766	0.23~2.95
		正常				Ref.
		超重	1.02	0.08	0.934	0.61~1.71
	肥胖	2.08	2.20	0.028	1.08~3.99	

模型 1: 未校正混杂因素; 模型 2: 调整部分混杂因素, 包括性别、吸烟史、饮酒史、甜食食用频率; 模型 3: 调整所有混杂因素, 包括性别、吸烟史、饮酒史、运动频率、每天用餐次数、水果食用频率、饮料饮用频率、咖啡饮用频率、甜食食用频率、辛辣食物食用频率、排便方式、排便时间、排便次数、大便形态(Bristol 大便评分); Ref.: 参照。

表 4 吸烟人群不同 BMI 组患肛瘘的风险评估

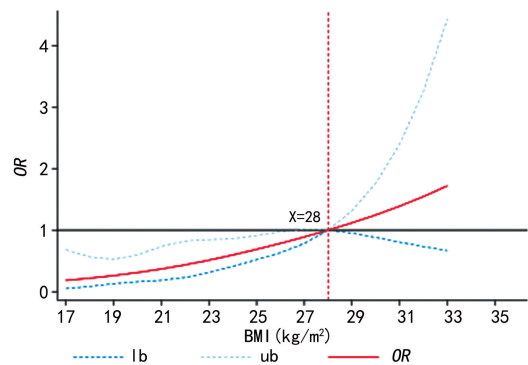
吸烟	BMI 分组	OR	Z	P	95%CI
是	偏瘦	2.01	0.66	0.508	0.25~16.09
	正常	3.22	2.02	0.043	Ref.
	超重	1.55	0.77	0.439	0.51~4.66
	肥胖	3.96	2.36	0.018	1.26~12.44
否	偏瘦	0.69	-0.40	0.691	0.11~4.30
	正常				Ref.
	超重	0.87	-0.33	0.740	0.39~1.95
	肥胖	2.35	1.66	0.098	0.85~6.43

Ref.: 参照。



lb: 置信区间下限; ub: 置信区间上限。

图 1 BMI 连续变化与肛瘘发生风险的关系



lb: 置信区间下限; ub: 置信区间上限。

图 2 18~40 岁患者, BMI 连续变化与肛瘘发生风险的关系

3 讨论

肥胖是心血管疾病、代谢性疾病、恶性肿瘤^[4-5]、生殖系统和骨关节系统疾病^[6-7]等发病和死亡的重要因素。在我国,有 50% 以上的成年人超重或肥胖^[8]。有研究表明,肥胖人群的死亡率随着 BMI 的增加而增加, BMI > 30 kg/m² 的人群较正常体重人群寿命短 6~7 年^[9]。本研究在采用 Mann-Whitney 秩和检验和 χ^2 检验比较病例组和对照组间各因素的差异时发现,两组性别、BMI、吸烟史、饮酒史、甜食食用频率比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。其中,肥胖是肛瘘发生的危险因素 ($OR = 2.08, 95\% CI: 1.08 \sim 3.99, P = 0.028$),这与 WANG 等^[10]的研究结果一致,其研究发现 BMI > 25 kg/m² 是肛瘘发生的危险因素 ($OR = 3.74, 95\% CI: 2.97 \sim 4.70, P < 0.001$)。但 BMI > 28 kg/m² 增加肛瘘发生风险的机制尚不明确,原因可能为:(1)超重或肥胖与脂质和葡萄糖代谢异常有关^[11-12]。高葡萄糖和高脂水平导致中性粒细胞活性降低,抵抗力下降,易发生肛门窦和肛门腺感染^[13-14];(2)患者血糖升高,皮肤组织糖原含量增加,高糖环境为细菌繁殖提供了极佳场所^[15]。腺体感染后,脓液从肛门腺转移至括约肌间的空间,形成脓肿,导致瘘管的形成;(3)脂肪组织可分泌细胞因子,促进炎症反应^[16]。

此外,在调整全部混杂因素后,本研究发现吸烟可能会增加肥胖人群肛瘘发生风险:肥胖组的未吸烟人群 ($OR = 2.35, 95\% CI: 0.85 \sim 6.43, P = 0.098$) 肛瘘发生风险仅是正常体重人群的 2.35 倍,而肥胖组的吸烟人群肛瘘发生风险是正常体重人群的 3.96 倍 ($OR = 3.96, 95\% CI: 1.26 \sim 12.44, P = 0.018$)。ZHENG 等^[17]、DEVARAJ 等^[18]的研究结果也证实了肛瘘发生与吸烟相关。这在生理学和病理学上似乎是合理的,机制如下:(1)吸烟与肛门 CD4 水平的细胞学异常有关,可能会导致肛门直肠疾病的发生^[19];(2)烟草中烟雾的成分对吸烟人群的肛门上皮造成基因毒性损害,这为吸烟和肛瘘间的因果关系提供了一种可能的机制^[20],但仍需进一步探讨。

本研究存在一些局限性:(1)本研究为单中心研究,结果可能不具备普适性;(2)BMI 的标准在中国和世界其他不同地区有所不同,影响研究结论的外延;(3)本研究为回顾性研究,缺乏更具说服力的针对肥胖的相关检查,如脂肪厚度等;(4)超重组或肥胖组的部分患者可能患有高血糖、高脂血症和全身免疫功能障碍等疾病,需要排除这些疾病与肛瘘间的潜在关联;(5)由于本研究为回顾性研究,可能有其他因素在统计分析中未考虑到,这些因素可能会影响结果。后期应设计良好的多中心研究,以不同基线指标探讨术前 BMI 与肛瘘发生的关系。

参考文献

- [1] 周建平, 席雨婷, 毕苇, 等. 2022 年版美国结直肠外科医师协会《肛周脓肿、肛瘘、直肠阴道瘘的临床实践指南》解读[J]. 中国实用外科杂志, 2024, 44(4): 438-440.
- [2] 郑丽华, 王晏美, 范学顺, 等. 肛管直肠环大部离断术治疗单纯性高位肛瘘的临床观察[J]. 中国医刊, 2010, 45(12): 62-63.
- [3] FINUCANE M M, STEVENS G A, COWAN M J, et al. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants[J]. *Lancet*, 2011, 377(9765): 557-567.
- [4] FRANCHINI F, PALATUCCI G, COLAO A, et al. Obesity and thyroid cancer risk: an update[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(3): 1116.
- [5] HUA H, JIANG Q, SUN P, et al. Risk factors for early-onset colorectal cancer: systematic review and meta-analysis[J]. *Front Oncol*, 2023, 13: 1132306.
- [6] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华医学会糖尿病学分会, 等. 中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)[J/CD]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2021, 13(11): 1-55.
- [7] 国家卫生健康委食品安全标准与监测评估司, 中国疾病预防控制中心营养与健康所, 成人肥胖食养指南编写专家组. 成人肥胖食养指南(2024 年版)[J]. 卫生研究, 2024, 53(3): 347-351.
- [8] 中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)[J]. 营养学报, 2020, 42(6): 521.
- [9] BRAY G A. Medical consequences of obesity[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2004, 89(6): 2583-2589.
- [10] WANG D, YANG G, QIU J, et al. Risk factors for anal fistula: a case-control study[J]. *Tech Coloproctol*, 2014, 18(7): 635-639.
- [11] MULS E. Abnormalities of lipid metabolism in overweight subjects[J]. *Acta Clin Belg Suppl*, 1992, 14: 26-29.
- [12] BARKAS F, ELISAF M, FILIPPATOS T, et al. Lipid and glycemic profile of overweight and obese patients[J]. *Atherosclerosis*, 2019, 287: e134.
- [13] LIU C K, LIU C P, LEUNG C H, et al. Clinical and microbiological analysis of adult perianal abscess[J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2011, 44(3): 204-208.
- [14] 何燕玲, 龚代平. 肛周脓肿术后复发形成肛瘘的影响因素分析及预测模型建立[J/CD]. 中华普通外科学文献(电子版), 2023, 17(1): 28-33.
- [15] KLOTZ A, FORCHHAMMER K. Glycogen, a major player for bacterial survival and awakening from dormancy[J]. *Future Microbiol*, 2017, 12: 101-104.
- [16] SHEN J, OBIN M S, ZHAO L. The gut microbiota, obesity and insulin resistance[J]. *Mol Aspects Med*, 2013, 34(1): 39-58.
- [17] ZHENG L H, ZHANG A Z, SHI Y Y, et al. Impact of smoking on anal abscess and anal fistula diseases[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2018, 131(9): 1034-1037.
- [18] DEVARAJ B, KHABASSI S, COSMAN B C. Recent smoking is a risk factor for anal abscess and fistula[J]. *Dis Colon Rectum*, 2011, 54(6): 681-685.
- [19] PALEFSKY J, HOLLY E, RALSTON M, et al. Anal cytological abnormalities and anal HPV infection in men with centers for disease control group IV HIV disease[J]. *Genitourin Med*, 1997, 73(3): 174-180.
- [20] PHILLIPS D H, HEWER A, SCHOLEFIELD J H, et al. Smoking-related DNA adducts in anal epithelium[J]. *Mutat Res*, 2004, 560(2): 167-172.

(收稿日期: 2024-02-15 修回日期: 2024-06-08)

(编辑: 姚雪)