

· 临床研究 ·

## 肥胖人群袖状胃切除术与食物成瘾的关系

刘明君<sup>1,2</sup>, 赵杰<sup>1</sup>, 汤黎明<sup>1</sup>, 瞿元乾<sup>1</sup>, 焦宇文<sup>1</sup>, 瞿畅<sup>1</sup>, 刘智鑫<sup>1</sup>, 杨豪俊<sup>1\*</sup><sup>1</sup>南京医科大学附属常州第二人民医院胃肠外科, 江苏 常州 213000; <sup>2</sup>大连医科大学研究生院, 辽宁 大连 116044

**[摘要]** 目的:探究肥胖人群袖状胃切除术与食物成瘾的关系。方法:收集2021年9月—2022年3月在南京医科大学附属常州市第二人民医院行腹腔镜下袖状胃切除的84例患者,采用一般资料调查表和耶鲁食物成瘾量表2.0(Yale Food Addiction Scale, YFAS 2.0)进行问卷调查及统计学分析。结果:术前成瘾组大腿围大于非成瘾组( $P < 0.05$ )。术后6个月成瘾组体重指数(body mass index, BMI)、胸围、腰围、上臂围、大腿围明显小于术前( $P < 0.05$ ),术后糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c)、总胆红素(total bilirubin, TBIL)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、 $\gamma$ -谷氨酰转移酶( $\gamma$ -glutamyltransferase, GGT)低于术前水平,而总胆汁酸(total bile acid, TBA)高于术前( $P < 0.05$ )。成瘾组术后6个月多余体重减少百分比(percentages of excess weight loss, EWL%)低于非成瘾组( $P < 0.05$ ),手术前后总胆红素差( $\Delta$ TBIL)大于非成瘾组( $P < 0.05$ )。结论:术前肥胖人群大多数存在食物成瘾,行腹腔镜下袖状胃切除术后食物成瘾得到明显改善,术后6个月食物成瘾患者的体重改变小于无成瘾患者。

**[关键词]** 肥胖;袖状胃切除术;食物成瘾;多余体重减少百分比

**[中图分类号]** R589.2

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2023)11-1578-05

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20231116

食物成瘾是指在能量需求得到满足之后,即使了解不受控制的食物摄入会导致已知的负面生理和心理后果,仍继续进食的成瘾性行为,食物成瘾代表了易感个体对食物(尤其是富含糖和脂肪的食物)或进食过程的成瘾反应<sup>[1-2]</sup>。目前研究证明,食物成瘾的人会表现出类似吸毒成瘾的症状,包括对“问题食物”的渴望、对食物摄入的控制有限、尝试减少摄入失败以及戒断症状<sup>[3]</sup>。与传统多因素物质滥用相比,耶鲁大学食物成瘾量表2.0(Yale Food Addiction Scale, YFAS 2.0)评估的食物成瘾只存在于肥胖人群中<sup>[4]</sup>,基于问卷调查和使用其他评估方法的研究表明,体重指数(body mass index, BMI)  $> 28 \text{ kg/m}^2$ 的肥胖者中25%~37%存在食物成瘾,而在病态肥胖者或接受减重手术的患者中,食物成瘾率高达60%<sup>[5]</sup>。近年来,食物成瘾与肥胖关系的研究越来越受到科学界的关注,食物成瘾与肥胖在神经生物学效应方面有某些相似之处<sup>[6-7]</sup>。食物成瘾与2型糖尿病间的相关性也开始受到我国学者的关注。袖状胃

切除术是目前最常见的减重手术类型,然而,关于它影响心理和饮食行为的数据很少<sup>[8]</sup>,很少有研究前瞻性调查手术前、后患者食物成瘾的变化。本研究旨在调查减重手术前和术后6个月食物成瘾的患病率,并评估食物成瘾与袖状胃切除术前各指标及减重结果的可能关联。

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

前瞻性收集2021年9月—2022年3月在常州市第二人民医院行腹腔镜下袖状胃切除术的84例患者为研究对象。本研究经南京医科大学附属常州第二人民医院临床医疗技术伦理委员会审批通过(批件号:[2021]YLA001),所有患者均知情并签署书面知情同意书。

纳入标准:①年龄为16~65岁;②符合袖状胃切除手术指征,符合中国肥胖及2型糖尿病外科治疗指南(2019版)的要求<sup>[9]</sup>;③能够配合完成医疗过程和随访过程。

排除标准:①伴有严重的糖尿病急慢性并发症;②伴有严重的心、肝、肾功能障碍;③伴有影响进食的胃肠道疾病;④因各种原因不能完成随访过

**[基金项目]** 常州市卫健委重大科技项目(ZD202114);常州市“十四五”卫生健康高层次人才项目(2022CZBJ063)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: rrvver@163.com

程或资料缺失。

## 1.2 方法

### 1.2.1 一般资料调查

①一般指标:性别、年龄、BMI、胸围、腰围、臀围、上臂围、大腿围、腰臀比;②代谢相关生化指标:总胆红素(total bilirubin, TBIL)、糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、 $\gamma$ -谷氨酰转移酶( $\gamma$ -glutamyltransferase, GGT)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C)、总胆汁酸(total bile acid, TBA);③减重代谢手术治疗效果相关指标: BMI、多余体重减少百分比(percentages of excess weight loss, EWL%)。

### 1.2.2 YFAS 2.0调查

YFAS 2.0是一个包含35个项目的自我报告测量方法,它基于物质使用障碍标准《精神卫生疾病诊断与统计手册第五版》(DSM-5)中的11种症状,评估食物成瘾的严重程度和临床意义<sup>[10-11]</sup>。评分选项包括:①症状评分:它是DSM-5中认可的食物成瘾症状的总和。评分范围为0~11,不依赖于临床显著损害(测量与饮食行为相关的痛苦和重大生活问题)。②诊断评分:当两种或两种以上的临床症状被认可,加上有临床显著损伤时,记录该评分,并可以筛选食物成瘾“阳性”或食物成瘾“阴性”。③严重程度指数,分为无成瘾(症状数0或1+临床意义)、轻度(症状数2或3+临床意义)、中度(症状数4或5+临床意义)和重度(症状数 $\geq 6$ +临床意义)。只有食物成瘾“阳性”才被定义为轻度、中度或重度。在目前研究中,该量表的重测信度为0.72, Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.92<sup>[12]</sup>。YFAS是目前比较主流且权威的判断食物成瘾趋势的测量工具,许多国家的学者们也先后将该量表运用到各自国人的研究当中<sup>[13]</sup>。在中国,目前YFAS 2.0已经测量近千名在校大学师生,验证性因素分析用于评估YFAS 2.0的因素结构,并评估心理测量学特性<sup>[14-15]</sup>。最终得出YFAS 2.0是一种简单、可靠、有效的中国普通人群食物成瘾的筛查工具。

### 1.2.3 调查方法

采用一般资料调查表和YFAS 2.0量表调查每位患者的一般指标、检验指标、食物成瘾得分及程度,收集患者术前及术后6个月的数据资料。食物成瘾调查表由研究者本人对患者进行一对一的现

场调查,调查前向患者解释调查的目的、意义及答卷方法,调查时采用统一指导语,由患者独立完成问卷填写,对其不理解的问题不做暗示性解释,填写完毕统一回收问卷。本研究共发放术前、术后问卷各84份,回收有效问卷各84份。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 25.0统计软件,符合正态分布的计量资料以均值 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。组间横向资料比较采用独立样本 $t$ 检验,同一患者前后纵向资料比较采用配对 $t$ 检验,有序变量采用Kruskal-Wallis检验,计数资料采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术前一般资料

肥胖患者中女59例(70.2%),男25例(29.8%)。按照术前YFAS 2.0量表调查结果分为成瘾组与非成瘾组,两组患者在年龄、性别、术前BMI、胸围、ALT、AST等方面差异均无统计学意义,成瘾组大腿围大于非成瘾组( $P=0.046$ ,表1)。此外,成瘾组的HbA1c水平高于非成瘾组( $P=0.015$ ,表1)。

### 2.2 术前食物成瘾情况

肥胖患者中食物成瘾组67例(79.8%),其中轻度18例(26.9%)、中度11例(16.4%)、重度38例(56.7%);非成瘾组17例(20.2%)。两组食物成瘾严重程度比较差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),成瘾组YFAS 2.0得分高于非成瘾组( $P < 0.001$ ,表1)。

### 2.3 腹腔镜下袖状胃切除术后随访情况

对术前通过YFAS 2.0量表诊断具有食物成瘾的67例患者在袖状胃切除术后进行6个月的随访,将术后6个月资料与术前进行比较(表2)。

术前诊断为食物成瘾患者术后6个月随访中无食物成瘾24例(35.8%),轻度成瘾21例(31.3%),中度成瘾13例(19.4%),重度成瘾9例(13.4%),术后6个月YFAS 2.0得分低于术前( $P < 0.001$ ,表2)。

食物成瘾患者术后6个月BMI( $P < 0.001$ )、胸围( $P=0.003$ )、腰围( $P=0.037$ )、上臂围( $P=0.009$ )、大腿围( $P=0.021$ )均小于术前,差异均有统计学意义。术后6个月臀围小于术前但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后6个月HbA1c( $P < 0.001$ )、TBIL( $P < 0.001$ )、ALT( $P < 0.001$ )、AST( $P < 0.001$ )、GGT( $P < 0.001$ )水平均低于术前,但TBA( $P < 0.001$ )水平高于术前,差异均有统计学意义。而术后6个月LDL-C( $P=0.734$ )、TC( $P=0.662$ )与术前相比,差异均无统

表1 患者术前一般资料

指标	总人数(n=84)	非成瘾组(n=17)	成瘾组(n=67)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	32.7 ± 7.0	33.4 ± 9.7	32.5 ± 6.3	0.667
女性[% (n/N)]	70.2(59/84)	70.6(12/17)	70.1(47/67)	0.972
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	38.2 ± 6.5	36.00 ± 5.2	38.8 ± 6.7	0.117
食物成瘾严重程度(0/1/2/3, n)	17/18/11/38	17/0/0/0	0/18/11/38	<0.001
YFAS 2.0得分(分, $\bar{x} \pm s$ )	5.7 ± 4.2	0.4 ± 0.5	7.1 ± 3.6	<0.001
胸围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	115.8 ± 12.5	112.7 ± 11.1	116.8 ± 12.9	0.289
腰围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	112.6 ± 18.0	107.5 ± 14.8	114.2 ± 18.7	0.227
腰臀比( $\bar{x} \pm s$ )	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.1	0.106
臀围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	117.6 ± 14.2	112.9 ± 8.6	119.1 ± 15.4	0.157
大腿围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	67.0 ± 7.0	63.9 ± 5.7	68.1 ± 7.1	0.046
上臂围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	34.6 ± 4.2	32.9 ± 4.4	35.2 ± 4.0	0.100
HbA1c(% , $\bar{x} \pm s$ )	6.4 ± 1.3	5.9 ± 0.4	6.5 ± 1.5	0.015
TBIL(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	12.9 ± 6.7	12.4 ± 6.8	13.0 ± 6.7	0.751
ALT(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	53.8 ± 51.2	44.7 ± 27.9	56.1 ± 55.6	0.415
AST(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	35.3 ± 28.3	29.5 ± 13.7	36.7 ± 30.9	0.352
GGT(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	54.5 ± 59.7	38.7 ± 18.7	58.5 ± 65.7	0.223
LDL-C(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	3.1 ± 0.9	2.9 ± 0.6	3.0 ± 0.8	0.744
TC(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	4.9 ± 1.0	4.9 ± 0.9	5.3 ± 1.4	0.156
TBA(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	3.9 ± 3.0	3.9 ± 1.7	3.9 ± 3.3	0.936

食物成瘾严重程度(0/1/2/3):“0”=无成瘾;“1”=轻度成瘾;“2”=中度成瘾;“3”=重度成瘾。

计学意义(表2)。

#### 2.4 术后6个月成瘾组与非成瘾组各指标比较

收集无食物成瘾肥胖患者腹腔镜下袖状胃切除术后6个月资料,挑选部分减重手术前后差异指标与食物成瘾患者进行比较(表3)。其中非成瘾组EWL%高于成瘾组,差异有统计学意义( $P=0.016$ )。此外非成瘾组的TBIL差值( $\Delta$ TBIL)小于成瘾组,且差异有统计学意义( $P=0.034$ )。两组其他指标手术前后的差值,如 $\Delta$ 腰臀比、 $\Delta$ HbA1c、 $\Delta$ ALT、 $\Delta$ AST、 $\Delta$ TC、 $\Delta$ TBA的差异均无统计学意义。

### 3 讨论

根据本研究患者术前YFAS 2.0量表结果显示,本研究行腹腔镜下袖状胃切除术肥胖患者的术前食物成瘾率为79.8%,与一项纳入20余种不同类型研究的meta分析显示的随机人群食物成瘾患病率为5.4%~56.8%、平均患病率为19.9%<sup>[16]</sup>相比,远高于后者。目前相关文献指出在病态肥胖者或接受减重手术的患者中,食物成瘾率高达60%<sup>[5]</sup>,本研究结果与之大致符合。分析原因可能与入种、地域、饮食构成差异有关。术前成瘾组与非成瘾组的HbA1c水平差异有统计学意义,成瘾组HbA1c明显高于非成瘾组,考虑食物成瘾与糖尿病、血糖控制

表2 食物成瘾患者术前、术后资料对比(n=67)

指标	术前	术后6个月	P值
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	38.8 ± 6.7	29.7 ± 5.2	<0.001
食物成瘾严重程度(0/1/2/3, n)	0/18/11/38	24/21/13/9	<0.001
YFAS 2.0得分(分, $\bar{x} \pm s$ )	7.1 ± 3.6	3.0 ± 2.3	<0.001
胸围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	116.8 ± 12.9	104.9 ± 13.3	0.003
腰围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	114.2 ± 18.7	97.4 ± 17.5	0.037
臀围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	119.1 ± 15.4	92.1 ± 33.4	0.186
上臂围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	35.19 ± 3.99	30.3 ± 4.4	0.009
大腿围(cm, $\bar{x} \pm s$ )	68.1 ± 7.1	60.6 ± 7.9	0.021
HbA1c(% , $\bar{x} \pm s$ )	6.5 ± 1.5	5.4 ± 0.4	<0.001
TBIL(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	13.0 ± 6.7	8.8 ± 5.1	<0.001
ALT(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	56.1 ± 55.6	15.6 ± 11.3	<0.001
AST(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	36.7 ± 30.9	17.8 ± 11.1	<0.001
GGT(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	58.5 ± 65.7	26.3 ± 96.6	<0.001
LDL-C(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	3.0 ± 0.8	3.1 ± 0.7	0.734
TC(mmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	5.3 ± 1.4	4.7 ± 1.0	0.662
TBA(μmol/L, $\bar{x} \pm s$ )	3.9 ± 3.3	5.1 ± 5.9	<0.001

食物成瘾严重程度(0/1/2/3):“0”=无成瘾;“1”=轻度成瘾;“2”=中度成瘾;“3”=重度成瘾。

程度有关。相关文献证明,糖尿病是食物成瘾的危险因素之一,且腹腔镜下袖状胃切除术可明显改善糖尿病<sup>[17-18]</sup>。同时,术前成瘾组患者大腿围明显大于非成瘾组,且差异有统计学意义,考虑与遗传、身

表3 术后6个月成瘾组与非成瘾组的部分减重手术前后差异指标比较

指标	总人数(n=84)	非成瘾组(n=17)	成瘾组(n=67)	P值
EWL%( $\bar{x} \pm s$ )	72.2 ± 34.2	89.8 ± 47.3	67.8 ± 28.7	0.016
Δ腰臀比( $\bar{x} \pm s$ )	0.1 ± 0.2	-0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.2	0.543
ΔHbA1c(%, $\bar{x} \pm s$ )	-1.01 ± 1.2	-0.6 ± 0.4	-1.1 ± 1.3	0.209
ΔTBIL( $\mu\text{mol/L}$ )	-4.6 ± 3.2	-2.6 ± 2.7	-4.5 ± 3.3	0.034
ΔALT( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	-38.0 ± 51.2	-28.3 ± 27.7	-40.5 ± 55.5	0.385
ΔAST( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	-17.5 ± 29.1	-12.1 ± 14.6	-18.9 ± 31.6	0.391
ΔTC( $\text{mmol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	-0.0 ± 0.9	-0.2 ± 1.2	-0.0 ± 0.8	0.242
ΔTBA( $\mu\text{mol/L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	1.5 ± 3.7	0.4 ± 1.3	1.8 ± 4.1	0.203

EWL%(多余体重减少百分比)=术后减少体重/(术前体重-标准体重)×100%,以BMI=24 kg/m<sup>2</sup>为标准体重。Δ=指标<sub>术后6个月</sub>-指标<sub>术前</sub>。

体活动和久坐行为有关<sup>[19-20]</sup>,目前未有探讨特定部位脂肪与食物成瘾关系的研究,未来可进行相关方面研究。而两组胸围、腰围、上臂围、臀围有差异但无统计学意义,考虑可能与样本量较少有关。袁建文等<sup>[21]</sup>研究,问卷调查很少使用高度精确的样本量理论值,总结出不同规模或不同类型的样本容量参考范围,若量表类问卷调查问题在30个以上,样本量应为150~300例,下一步将继续扩大样本量。

本研究术后随访结果显示,重度成瘾患者,术前38例,术后9例,而术后轻度与中度成瘾患者总人数增加,考虑为重度或中度患者的成瘾性得到改善。未来将继续扩大样本量,排除偏倚。术后6个月YFAS 2.0评分较术前明显降低,说明腹腔镜下袖状胃切除术可以改善患者的食物成瘾,未来将延长随访时间,探究腹腔镜下袖状胃切除术能否长期改善患者的食物成瘾性。

术后6个月成瘾组BMI(29.7±5.2)kg/m<sup>2</sup>明显低于术前(38.8±6.7)kg/m<sup>2</sup>,且差异有统计学意义,显示腹腔镜下袖状胃切除术可明显改善患者体重及BMI。与此同时,术后6个月成瘾组患者胸围、腰围、上臂围、大腿围与术前相比均明显减小,差异均有统计学意义,虽然臀围也小于术前,但差异无统计学意义,同样考虑与饮食结构、地域及人种差异有关<sup>[22]</sup>,未来可扩大样本量继续研究。

此外,对于食物成瘾患者,术后6个月的HbA1c、TBIL、ALT、AST、GGT水平均低于术前,差异均有统计学意义。证明通过腹腔镜下袖状胃切除术,患者的肝功能得到明显改善,血糖水平得到有效控制。Perino等<sup>[23]</sup>、Castellanos-Jankiewicz等<sup>[24]</sup>研究发现胆汁酸(bile acid,BA)是信号分子,在生理和病理过程中介导各种细胞反应,大脑中可以检测到BA。餐后BA可以到达大脑并激活负反馈回路,控制饱腹感,G蛋白偶联胆汁酸受体5(G-protein-cou-

pled bile acid receptor 5,TGR5)通过介导下丘脑-胆汁酸-TGR5信号通路可以激活神经性厌食效应,即当TGR5在中枢中低表达时,食物摄入量会增加,然而它们在中枢神经系统中的生理作用仍然未知。本研究发现食物成瘾患者术后第6个月TBA水平高于术前,下一步可将探究BA或TGR5在外周或中枢与食物成瘾的关系及潜在机制。

与非食物成瘾患者相比较,食物成瘾患者的EWL%低,差异有统计学意义,证明术前非食物成瘾患者的减重效果好于术前食物成瘾患者,可能与成瘾患者术后仍存在成瘾性和暴饮暴食行为有关。同时食物成瘾患者ΔTBIL大于非食物成瘾患者,这些具有统计学意义的指标可在术后继续指导患者控制饮食,也可通过量表大致判断肥胖患者的术后减重效果。

综上所述,大多数肥胖患者术前存在食物成瘾,且行腹腔镜下袖状胃切除术后,食物成瘾程度得到较大改善,同时外形、体重、肝功能、糖尿病均有明显改善。本研究尚存在一些局限性:①本研究是减重术后短、中期的疗效分析,术后的长期效果仍需要进一步研究;②本研究是单中心研究,存在一定局限性,未纳入人群中食物成瘾者的种族、饮食构成、用药史及疾病状态等情况;③部分指标存在差异但无统计学意义,需扩大样本量进一步研究。

[参考文献]

- [1] SCHULTE E M, GEARHARDT A N. Associations of food addiction in a sample recruited to be nationally representative of the United States [J]. Eur Eat Disorders Rev, 2018,26(2):112-119
- [2] GUERRERO PÉREZ F, SÁNCHEZ - GONZÁLEZ J, SÁNCHEZ I, et al. Food addiction and preoperative weight loss achievement in patients seeking bariatric surgery[J]. Eur Eat Disorders Rev, 2018,26(6):645-656

- [3] FLETCHER P C, KENNY P J. Food addiction: a valid concept? [J]. *Neuropsychopharmacology*, 2018, 43 (13) : 2506–2513
- [4] PENZENSTADLER L, SOARES C, KARILA L, et al. Systematic review of food addiction as measured with the Yale food addiction scale: implications for the food addiction construct [J]. *Curr Neuropharmacol*, 2019, 17 (6) : 526–538
- [5] LINARDON J, MESSER M. Assessment of food addiction using the Yale Food Addiction Scale 2.0 in individuals with binge-eating disorder symptomatology: factor structure, psychometric properties, and clinical significance [J]. *Psychiatry Res*, 2019, 279: 216–221
- [6] GUPTA A, OSADCHIY V, MAYER E A. Brain-gut-microbiome interactions in obesity and food addiction [J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2020, 17(11): 655–672
- [7] RAVICHANDRAN S, BHATT R R, PANDIT B, et al. Alterations in reward network functional connectivity are associated with increased food addiction in obese individuals [J]. *Sci Rep*, 2021, 11: 3386
- [8] SPIROU D, RAMAN J, SMITH E. Psychological outcomes following surgical and endoscopic bariatric procedures: a systematic review [J]. *Obes Rev*, 2020, 21(6): 191–204
- [9] 王 勇, 王存川, 朱晒红, 等. 中国肥胖及2型糖尿病外科治疗指南(2019版) [J]. *中国实用外科杂志*. 2019. 39 (4): 301–306
- [10] GEARHARDT A N, CORBIN W R, BROWNELL K D. Development of the Yale food addiction scale version 2.0 [J]. *Psychol Addict Behav*, 2016, 30(1): 113–121
- [11] SCHULTE E M, GEARHARDT A N. Development of the modified Yale food addiction scale version 2.0 [J]. *Eur Eat Disorders Rev*, 2017, 25(4): 302–308
- [12] GRANERO R, JIMÉNEZ-MURCIA S, GEARHARDT A N, et al. Validation of the Spanish version of the Yale food addiction scale 2.0 (YFAS 2.0) and clinical correlates in a sample of eating disorder, gambling disorder, and healthy control participants [J]. *Front Psychiatry*, 2018, 9: 208
- [13] OLIVEIRA J, COLOMBAROLLI M S, CORDÁS T A. Prevalence and correlates of food addiction: systematic review of studies with the YFAS 2.0 [J]. *Obes Res Clin Pract*, 2021, 15(3): 191–204
- [14] LI S J, SCHULTE E M, CUI G H, et al. Psychometric properties of the Chinese version of the modified Yale Food Addiction Scale version 2.0 (C-mYFAS 2.0): prevalence of food addiction and relationship with resilience and social support [J]. *Eat Weight Disord Stud Anorex Bulim Obes*, 2022, 27(1): 273–284
- [15] ZHANG H, TONG T, GAO Y, et al. Translation of the Chinese version of the modified Yale Food Addiction Scale 2.0 and its validation among college students [J]. *J Eat Disord*, 2021, 9(1): 1–13
- [16] PURSEY K, STANWELL P, GEARHARDT A, et al. The prevalence of food addiction as assessed by the Yale food addiction scale: a systematic review [J]. *Nutrients*, 2014, 6 (10): 4552–4590
- [17] LIN S B, GUAN W, YANG N L, et al. Short-term outcomes of sleeve gastrectomy plus jejunojunal bypass: a retrospective comparative study with sleeve gastrectomy and roux-en-Y gastric bypass in Chinese patients with BMI  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> [J]. *Obes Surg*, 2019, 29(4): 1352–1359
- [18] 韩 莉, 邹大进. 减重手术对肥胖2型糖尿病患者食物成瘾的影响 [J]. *中华糖尿病杂志*, 2017, 9(6): 356–360
- [19] ROMERO-BLANCO C, HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ A, LAURA PARRA-FERNÁNDEZ M, et al. Food addiction and lifestyle habits among university students [J]. *Nutrients*, 2021, 13(4): 1352
- [20] LI J, PURSEY K, DUNCAN M, et al. Addictive eating and its relation to physical activity and sleep behavior [J]. *Nutrients*, 2018, 10(10): 1428
- [21] 袁建文, 李科研. 关于样本量计算方法的比较研究 [J]. *统计与决策*, 2013(1): 22–25
- [22] CARR M M, SCHULTE E M, SAULES K K, et al. Measurement invariance of the modified Yale food addiction scale 2.0 across gender and racial groups [J]. *Assessment*, 2020, 27(2): 356–364
- [23] PERINO A, VELÁZQUEZ-VILLEGAS L A, BRESCIANI N, et al. Central anorexigenic actions of bile acids are mediated by TGR5 [J]. *Nat Metab*, 2021, 3(5): 595–603
- [24] CASTELLANOS-JANKIEWICZ A, GUZMÁN-QUEVEDO O, FÉNELON V S, et al. Hypothalamic bile acid-TGR5 signaling protects from obesity [J]. *Cell Metab*, 2021, 33 (7): 1483–1492

[收稿日期] 2023-01-01

(本文编辑: 陈汐敏)