

# 扬中市 40 ~ 69 岁居民人体测量指标与胃癌及癌前病变的关联分析

印红军<sup>1</sup>, 冯祥<sup>2,3</sup>, 华召来<sup>2,3</sup>, 陈梦星<sup>2,3</sup>, 全海员<sup>4</sup>, 朱进华<sup>2,3,5,6</sup>

1. 扬中市人民医院消化科, 江苏 扬中 210009; 2. 扬中市人民医院肿瘤防治研究所; 3. 扬中市人民医院慢病筛查科; 4. 扬中市疾病预防控制中心慢性病防制科; 5. 东南大学附属中大医院消化科; 6. 东南大学医学院

**摘要:**目的 分析扬中市 40 ~ 69 岁人群 11 种人体测量指标 (AIs) 与胃癌及癌前病变的关联。方法 采用整群抽样方法, 选取 2017 年 11 月至 2022 年 12 月, 扬中市 10698 名参与上消化道癌筛查的 40 ~ 69 岁居民进行问卷调查、体格检查、内镜检查及病理学诊断。采用多因素 logistics 回归分别分析体质量指数 (BMI)、腰围 (WC)、腰臀比 (WHR)、腰高比 (WHtR)、体脂百分比 (BF%)、锥度指数 (CI)、身体肥胖估计量 (BAE)、身体形态指数 (ABSI)、身体肥胖指数 (BAI)、身体圆度指数 (BRI) 和腹部容积指数 (AVI) 与胃癌及癌前病变的关联。结果 10115 名调查对象胃癌及癌前病变的患病率为 39.37%。多因素 logistics 回归结果显示, 与第 1 分位数 (Q1) 相比, BMI 的 Q3 和 Q4 人群患胃癌及癌前病变风险分别降低 11.1% ( $OR = 0.889, 0.791 \sim 0.999$ ) 和 12.4% ( $OR = 0.876, 0.779 \sim 0.984$ )。BF% 的 Q2, Q3 和 Q4 人群患胃癌及癌前病变风险分别降低 14.2% ( $OR = 0.858, 0.756 \sim 0.974$ )、17.4% ( $OR = 0.826, 0.689 \sim 0.991$ ) 和 26.6% ( $OR = 0.734, 0.603 \sim 0.893$ )。BAE 的 Q2 和 Q4 人群患胃癌及癌前病变风险分别降低 13.2% ( $OR = 0.868, 0.766 \sim 0.983$ ) 和 21.3% ( $OR = 0.787, 0.648 \sim 0.957$ )。BAI 的 Q2 和 Q3 人群患胃癌及癌前病变风险分别降低 13.7% ( $OR = 0.863, 0.767 \sim 0.970$ ) 和 13.1% ( $OR = 0.869, 0.769 \sim 0.983$ )。分层分析显示, BMI、BF%、BAE 和 BAI 与非贲门胃癌及癌前病变风险降低有关 (均  $P < 0.05$ )。但与 Q1 相比, 仅 BAE 的 Q2 水平与贲门胃癌及癌前病变的风险降低有关 ( $P < 0.05$ )。结论 扬中市 40 ~ 69 岁人群 BMI、BF%、BAE 和 BAI 水平的增加与胃癌及癌前病变患病风险降低相关。这种关联大多适用于非贲门而不是贲门。

**关键词:** 人体测量指标; 胃癌; 癌前病变; 关联; 筛查

中图分类号: R735.2 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)16-3022-08

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202403524

## Analysis of the association between anthropometric indicators and gastric cancer and precancerous lesions in residents aged 40 – 69 years, Yangzhong City

YIN Hong-jun\*, FENG Xiang, HUA Zhao-lai, CHEN Meng-xing, TONG Hai-yuan, ZHU Jin-hua

\* Department of Gastroenterology, Yangzhong People's Hospital, Yangzhong, Jiangsu 212200, China

**Abstract: Objective** To analyze the association of 11 anthropometric indicators (AIs) with gastric cancer and precancerous lesions in people aged 40 – 69 years in Yangzhong City. **Methods** Using the cluster sampling method, 10 698 residents aged 40 – 69 years who participated in upper gastrointestinal cancer screening in Yangzhong City from November 2017 to December 2022 were selected for questionnaire survey, physical examination, endoscopy and pathological diagnosis. Multivariate logistic regression was used to analyze the association between AIs [body mass index (BMI), waist circumference (WC), waist-to-hip ratio (WHR), waist-to-height ratio (WHtR), body fat percentage (BF%), conicity index (CI), body adiposity estimator (BAE), a body shape index (ABSI), body adiposity index (BAI), body roundness index (BRI) and abdominal volumetric index (AVI)] and gastric cancer and precancerous lesions. **Results** The prevalence of gastric cancer and precancerous lesions was 39.37% among 10 115 residents. The results of multivariate logistic regression showed that compared with those in quartile 1 (Q1), the Q3 and Q4 populations of BMI had an 11.1% ( $OR = 0.889, 0.791 \sim 0.999$ ) and 12.4% ( $OR = 0.876, 0.779 \sim 0.984$ ) lower risk of gastric cancer and precancerous lesions, respectively. The Q2, Q3 and Q4

基金项目: 国家重点研发计划 (2016YFC0901400; 2016YFC1302800); 中国消化道早癌医师共同成长计划 (GTCZ-2021-JS-32-0001); 镇江市重点研发计划-社会发展 (SH2022051); 2023 年江苏省预防医学面上项目 (Ym2023031)

作者简介: 印红军 (1974—), 男, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 上消化道疾病防治研究

通信作者: 冯祥, E-mail: 461665578@qq.com

populations of BF% had 14.2% ( $OR = 0.858, 0.756 - 0.974$ ), 17.4% ( $OR = 0.826, 0.689 - 0.991$ ) and 26.6% ( $OR = 0.734, 0.603 - 0.893$ ) lower risk of gastric cancer and precancerous lesions risk, respectively. The Q2 and Q4 populations of the BAE had reduced the risk of gastric cancer and precancerous lesions by 13.2% ( $OR = 0.868, 0.766 - 0.983$ ) and 21.3% ( $OR = 0.787, 0.648 - 0.957$ ). The risk of gastric cancer and precancerous lesions in BAI's Q2 and Q3 populations was reduced by 13.7% ( $OR = 0.863, 0.767 - 0.970$ ) and 13.1% ( $OR = 0.869, 0.769 - 0.983$ ), respectively. Stratified analysis showed that BMI, BF%, BAE and BAI were associated with a reduced risk of non-cardia gastric cancer and precancerous lesions (all  $P < 0.05$ ). However, only the Q2 level of BAE was associated with a reduced risk of cardia gastric cancer and precancerous lesions compared to the Q1 ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Increased levels of BMI, BF%, BAE, and BAI among residents aged 40-69 years in Yangzhong City are associated with a reduced risk of gastric cancer and precancerous lesions. However, most of this association apply to non-cardia but not cardia.

**Keywords:** Anthropometric indicator; Gastric cancer; Precancerous lesion; Association; Screening

胃癌是全球的高发癌种之一。全球癌症统计报告显示,2020年,胃癌发病和死亡人数占比分别排在总人群的第5位和第4位<sup>[1]</sup>,其中中国胃癌的发病人数几乎占全球的一半,造成了巨大的癌症负担<sup>[1-2]</sup>。2016年,中国胃癌新发病例39.65万例,死亡28.85万例,粗发病率和粗死亡率分别为28.68/10万和20.87/10万,均位于癌谱的第3位<sup>[3]</sup>。一项meta分析结果显示,超重/肥胖是胃癌的保护因素<sup>[4]</sup>。来自林县的一项队列研究未发现BMI与胃癌存在关联<sup>[5]</sup>。既往研究表明,肥胖在近端胃癌的发生发展中起到重要作用<sup>[6]</sup>。然而,有关肥胖与胃癌关联的流行病学证据是矛盾的<sup>[4-7]</sup>。为了克服体质量指数(body mass index, BMI)和腰围(waist circumference, WC)在描述肥胖时的局限性,一些新型人体测量指标(anthropometric indicators, AIs)被开发<sup>[8-12]</sup>。但关于不同AIs与胃部疾病关联的研究较少。本研究旨在探讨新旧AIs与胃癌及癌前病变的关联,我们还探索了关联在不同患病部位中效应的异质性,以期胃癌及癌前病变的科学预防提供参考。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 本研究数据来源于“上消化道癌筛查及早诊早治和食管癌专病队列研究项目”<sup>[13-15]</sup>的基线数据。采用整群抽样的方法,邀请扬中市当地40~69岁居民自愿参与上消化道癌筛查。2017年11月至2022年12月共完成了10 698例参与者的基线调查。纳入标准:(1)40~69岁户籍居民;(2)无内镜检查禁忌证。(3)无严重认知障碍。排除标准:(1)不愿意参与或签署知情同意书者;(2)无完整的流行病学调查和体格检查资料;(3)有恶性肿瘤及上消化道手术史。最终10 115人被纳入分析。本研究经过扬中市人民医院伦理委员会批准(No. 202402),所有调查对象均已签署知情同意书。

### 1.2 调查方法与内容

**1.2.1 问卷调查** 采用结构化问卷进行面访调查,

问卷涉及一般人口学特征(年龄、性别、婚姻状况等)、健康相关特征(吸烟、饮酒、饮茶、蔬菜水果摄入频率和摄入量等)、癌症家族史、常见慢性病家族史和胃部疾病既往史。

**1.2.2 体格测量** 参照标准方案测量筛查对象的身高(body height, BH)、体重(body weight, BW)、WC、和臀围(hip circumference, HC),分别精确到0.1cm和0.1kg。参照既往文献分别计算BMI<sup>[12-13]</sup>、WC、腰臀比(waist-hip ratio, WHR)<sup>[12]</sup>、腰高比(waist-to-height ratio, WHtR)<sup>[12]</sup>、体脂百分比(body fat percentage, BF%)<sup>[8]</sup>、锥度指数(c-index, CI)<sup>[9]</sup>、身体肥胖估计量(body adiposity estimator, BAE)<sup>[10]</sup>、身体形态指数(a body shape index, ABSI)<sup>[11]</sup>、身体肥胖指数(body adiposity index, BAI)<sup>[11]</sup>、身体圆度指数(body roundness index, BRI)<sup>[12]</sup>和腹部容积指数(abdominal volume index, AVI)<sup>[12]</sup>。

**1.2.3 内镜筛查和病理学诊断** 参照早诊早治技术方案进行规范化的内镜检查,行可疑病灶及高发位点活检后送检病理<sup>[14]</sup>。在内镜检查期间,行快速尿素酶实验确定幽门螺杆菌(helicobacter pylori, HP)感染情况,具体请见参考文献<sup>[15]</sup>。

**1.3 指标定义** 吸烟、饮酒、蔬菜水果摄入充分、腌制品、饮食不规律、深度油炸品、剩菜剩饭、辣食和体育锻炼等指标定义与既往文献一致<sup>[13,15]</sup>。饮茶、霉变和烫热饮食(烫热食物或烫热茶):每周频率 $\geq 1$ 次。食管疾病包括食管癌、高级别、低级别上皮内瘤变和反流性食管炎。胃癌及癌前病变包括胃癌、高级别、低级别上皮内瘤变、肠上皮化生和萎缩性胃炎。

**1.4 统计学分析** 采用SPSS 27.0进行数据的整理和分析。定量资料用 $M(Q_1, Q_3)$ 描述。计数资料用 $n(\%)$ 表示。Mann-Whitney  $U$ 或 $\chi^2$ 检验被用于组间比较。将单因素分析有意义的变量( $P < 0.05$ )纳入多因素logistic回归模型探索各AIs四分位数与胃癌及癌前病变的关联。AIs与不同部位疾病关联通过构建无序多分类logistic回归进行(0 = 非胃癌及癌前病

变,1 = 单纯非贲门胃癌及癌前病变,2 = 单纯贲门胃癌及癌前病变,3 = 合并非贲门和贲门胃癌及癌前病变)。检验水准  $\alpha = 0.05$ , 双侧。

## 2 结果

**2.1 基本特征** 本研究共对 10 115 名筛查对象进行统计学分析,其中胃癌及癌前病变 3 982 名,非胃癌

及癌前病变 6 133 名。两组的中位年龄分别为 57 岁和 55 岁,男性分别占 47.94% 和 40.80%。两组在年龄、性别、文化程度、家庭人口数、家庭年收入、吸烟、饮酒、饮茶、腌制品、饮食不规律、烫热食物、辣食、胃部疾病既往史、食管疾病和 HP 感染方面的差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 研究对象的基本特征 [ $n(\%)$ ]

Table 1 Basic characteristics of the study subjects [ $n(\%)$ ]

特征	胃癌及癌前病变			$\chi^2$ 或 Z 值	P 值
	合计( $n=10\ 115$ )	否( $n=6\ 133$ )	是( $n=3\ 982$ )		
年龄, $M(Q_1, Q_3)$	56.00(51.00, 62.00)	55.00(50.00, 61.00)	57.00(52.00, 63.00)	-14.614	<0.001
性别				50.122	<0.001
男	4 411(43.61)	2 502(40.80)	1 909(47.94)		
女	5 704(56.39)	3 631(59.20)	2 073(52.06)		
婚姻状况				2.477	0.116
单身/离异/分居/丧偶	643(6.36)	3 71(6.05)	272(6.83)		
已婚	9 472(93.64)	5 762(93.95)	3 710(93.17)		
文化程度				22.570	<0.001
未正规上学	835(8.26)	468(7.63)	367(9.22)		
小学	2 644(26.14)	1 536(25.04)	1 108(27.83)		
初中	4 977(49.20)	3 079(50.20)	1 898(47.66)		
高中及以上	1 659(16.40)	1 050(17.12)	609(15.29)		
家庭人口数(人)				9.877	0.007
1~3	6 110(60.41)	3 647(59.47)	2 463(61.85)		
4~6	3 852(38.08)	2 379(38.79)	1 473(36.99)		
$\geq 7$	153(1.51)	107(1.74)	46(1.16)		
家庭年收入(万元)				31.626	<0.001
<3	874(8.64)	466(7.60)	408(10.25)		
3~<7	2 792(27.60)	1 678(27.36)	1 114(27.98)		
7~<11	2 683(26.52)	1 606(26.19)	1 077(27.05)		
$\geq 11$	3 766(37.23)	2 383(38.86)	1 383(34.73)		
吸烟				77.417	<0.001
从不吸烟	7 053(69.73)	4 472(72.92)	2 581(64.82)		
曾经吸烟	535(5.29)	306(4.99)	229(5.75)		
当前吸烟	2 527(24.98)	1 355(22.09)	1 172(29.43)		
饮酒				22.701	<0.001
否	8 114(80.22)	5 013(81.74)	3 101(77.88)		
是	2 001(19.78)	1 120(18.26)	881(22.12)		
饮茶				17.539	<0.001
否	8 250(81.56)	5 082(82.86)	3 168(79.56)		
是	1 865(18.44)	1 051(17.14)	814(20.44)		
蔬菜水果是否充分				2.596	0.107
否	9 411(93.04)	5 686(92.71)	3 725(93.55)		
是	704(6.96)	447(7.29)	257(6.45)		
腌制品				4.444	0.035
否	4 375(43.25)	2 704(44.09)	1 671(41.96)		
是	5 740(56.75)	3 429(55.91)	2 311(58.04)		
饮食不规律				4.703	0.030
否	9 652(95.42)	5 830(95.06)	3 822(95.98)		
是	463(4.58)	303(4.94)	160(4.02)		
烫热食物				8.274	0.004
否	8 462(83.66)	5 183(84.51)	3 279(82.35)		
是	1 653(16.34)	950(15.49)	703(17.65)		
深度油炸品				0.596	0.440
否	9 846(97.34)	5 976(97.44)	3 870(97.19)		

(续表)

特征	胃癌及癌前病变			$\chi^2$ 或 Z 值	P 值
	合计(n=10 115)	否(n=6 133)	是(n=3 982)		
是	269(2.66)	157(2.56)	112(2.81)		
剩菜剩饭				0.046	0.831
否	4 207(41.59)	2 556(41.68)	1 651(41.46)		
是	5 908(58.41)	3 577(58.32)	2 331(58.54)		
霉变食物				1.044	0.307
否	10 093(99.78)	6 122(99.82)	3 971(99.72)		
是	22(0.22)	11(0.18)	11(0.28)		
进食速度过快				1.044	0.307
否	7 381(72.97)	4 453(72.61)	2 928(73.53)		
是	2 734(27.03)	1 680(27.39)	1 054(26.47)		
高盐饮食				0.144	0.704
否	7 803(77.14)	4 739(77.27)	3 064(76.95)		
是	2 312(22.86)	1 394(22.73)	918(23.05)		
辣食				4.264	0.039
否	8 791(86.91)	5 296(86.35)	3 495(87.77)		
是	1 324(13.09)	837(13.65)	487(12.23)		
体育锻炼				0.785	0.675
从不	6 566(64.91)	3 967(64.68)	2 599(65.27)		
偶尔	1 015(10.03)	628(10.24)	387(9.72)		
经常	2 534(25.05)	1 538(25.08)	996(25.01)		
癌症家族史				3.226	0.072
否	3 664(36.22)	2 264(36.92)	1 400(35.16)		
是	6 451(63.78)	3 869(63.08)	2 582(64.84)		
常见慢性病家族史				0.842	0.359
否	3 641(36.00)	2 186(35.64)	1 455(36.54)		
是	6 474(64.00)	3 947(64.36)	2 527(63.46)		
胃部疾病既往史				4.203	0.040
否	9 464(93.56)	5 763(93.97)	3 701(92.94)		
是	651(6.44)	370(6.03)	281(7.06)		
食管疾病				9.224	0.002
否	9 459(93.51)	5 772(94.11)	3 687(92.59)		
是	656(6.49)	361(5.89)	295(7.41)		
HP 感染				186.69	<0.001
否	5 839(57.73)	3 872(63.13)	1 967(49.40)		
是	4 276(42.27)	2 261(36.87)	2 015(50.60)		

2.2 人体测量指标的分布特征 两组的 BW、HC、BMI、WHR、BF%、CI、BAE、ABSI 和 BAI 水平差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 研究对象人体测量指标分布特征 [ $M(Q_1, Q_3)$ ]

Table 2 Distribution characteristics of anthropometric indicators of the study subjects [ $M(Q_1, Q_3)$ ]

变量	胃癌及癌前病变			Z 值	P 值
	合计	否	是		
BH	162.00(156.00,168.00)	161.50(156.00,168.00)	162.00(156.00,168.93)	-1.145	0.252
BW	63.20(56.60,70.60)	63.40(56.70,71.00)	63.00(56.40,70.20)	-2.041	0.041
HC	90.00(86.00,95.00)	90.00(86.00,95.00)	90.00(85.00,94.00)	-4.953	<0.001
BMI	24.17(22.16,26.16)	24.28(22.22,26.26)	23.99(22.04,26.03)	-3.735	<0.001
WC	83.00(77.00,89.00)	83.00(77.00,89.00)	83.00(77.00,89.00)	-0.320	0.749
WHR	0.92(0.87,0.98)	0.92(0.87,0.97)	0.92(0.88,0.98)	-4.805	<0.001
WHtR	0.51(0.48,0.55)	0.51(0.48,0.55)	0.51(0.48,0.55)	-0.005	0.996
BF%	32.43(26.81,36.85)	32.76(27.16,36.96)	31.81(26.32,36.67)	-4.320	<0.001
CI	1.22(1.17,1.27)	1.22(1.16,1.26)	1.22(1.17,1.27)	-3.527	<0.001
BAE	32.04(25.66,36.93)	32.52(26.18,37.13)	31.19(25.04,36.66)	-5.916	<0.001
ABSI	0.08(0.07,0.08)	0.08(0.07,0.08)	0.08(0.08,0.08)	-4.683	<0.001
BAI	25.56(23.05,28.34)	25.72(23.29,28.45)	25.32(22.63,28.12)	-5.084	<0.001
BRI	3.60(2.97,4.28)	3.60(2.97,4.29)	3.59(2.98,4.28)	-0.005	0.996
AVI	13.82(12.00,15.87)	13.82(11.98,15.87)	13.81(12.14,15.86)	-0.129	0.897

**2.3 人体测量指标与胃癌及癌前病变的多因素 logistic 回归分析** 调整所有单因素有意义 ( $P < 0.05$ ) 的变量后,多因素 logistic 回归模型结果显示,处于 BMI 第 3 和 4 分位数的研究对象发生胃癌及癌前病变风险是处于第 1 分位数的 0.889 倍 ( $OR = 0.889, 0.791 \sim 0.999$ ) 和 0.876 倍 ( $OR = 0.876, 0.779 \sim 0.984$ )。处于 BF% 第 2、3 和 4 分位数的研究对象发生胃癌及癌前病变风险是处于第 1 分位数的 0.858 倍 ( $OR = 0.858, 0.756 \sim 0.974$ )、0.826 倍 ( $OR = 0.826, 0.689 \sim 0.991$ ) 和 0.734 倍 ( $OR = 0.734, 0.603$

$\sim 0.893$ )。处于 BAE 第 2 和第 4 分位数的研究对象发生胃癌及癌前病变风险是处于第 1 分位数的 0.868 倍 ( $OR = 0.868, 0.766 \sim 0.983$ ) 和 0.787 倍 ( $OR = 0.787, 0.648 \sim 0.957$ )。处于 BAI 第 2 和 3 分位数的研究对象发生胃癌及癌前病变风险是处于第 1 分位数的 0.863 倍 ( $OR = 0.863, 0.767 \sim 0.970$ ) 和 0.869 倍 ( $OR = 0.869, 0.769 \sim 0.983$ )。见表 3。此外,将  $P < 0.1$  和  $P < 0.2$  的变量分别纳入多因素模型进行敏感性分析,结果未有实质性变化。

**表 3** 人体测量指标与胃癌及癌前病变关联的多因素 logistic 回归分析

**Table 3** Multivariate logistic regression analysis of the association of anthropometric indicators with gastric cancer and precancerous lesions

变量	胃癌及癌前病变		Wald $\chi^2$	P 值	OR(95% CI)
	否	是			
<b>BMI</b>					
Q1 (<22.16)	1 487	1 041			1.000
Q2(22.16 ~ <24.17)	1 488	1 041	0.305	0.581	1.033(0.920 ~ 1.159)
Q3(24.17 ~ <26.16)	1 564	965	3.924	0.048	0.889(0.791 ~ 0.999)
Q4( $\geq$ 26.16)	1 594	935	4.940	0.026	0.876(0.779 ~ 0.984)
<b>WC</b>					
Q1 (<77.00)	1 389	860			1.000
Q2(77.00 ~ <83.00)	1 521	1 037	0.574	0.449	1.047(0.929 ~ 1.180)
Q3(83.00 ~ <89.00)	1 573	1 014	1.163	0.281	0.936(0.829 ~ 1.056)
Q4( $\geq$ 89.00)	1 650	1 071	2.819	0.093	0.901(0.797 ~ 1.018)
<b>WHR</b>					
Q1 (<0.87)	1 631	880			1.000
Q2(0.87 ~ <0.92)	1 528	1 012	1.123	0.289	1.066(0.947 ~ 1.201)
Q3(0.92 ~ <0.98)	1 479	1 056	0.759	0.384	1.056(0.935 ~ 1.192)
Q4( $\geq$ 0.98)	1 495	1 034	0.305	0.581	0.966(0.853 ~ 1.093)
<b>WHtR</b>					
Q1 (<0.48)	1 527	978			1.000
Q2(0.48 ~ <0.51)	1 528	1 013	0.004	0.950	1.004(0.894 ~ 1.128)
Q3(0.51 ~ <0.55)	1 532	1 000	0.465	0.495	0.960(0.854 ~ 1.079)
Q4( $\geq$ 0.55)	1 546	991	2.391	0.122	0.911(0.810 ~ 1.025)
<b>BF%</b>					
Q1 (<26.81)	1 432	1 097			1.000
Q2(26.81 ~ <32.43)	1 528	1 000	5.600	0.018	0.858(0.756 ~ 0.974)
Q3(32.43 ~ <36.85)	1 593	935	4.254	0.039	0.826(0.689 ~ 0.991)
Q4( $\geq$ 36.85)	1 580	950	9.504	0.002	0.734(0.603 ~ 0.893)
<b>CI</b>					
Q1 (<1.17)	1 602	926			1.000
Q2(1.17 ~ <1.22)	1 526	1 003	0.874	0.350	1.057(0.941 ~ 1.189)
Q3(1.22 ~ <1.27)	1 531	998	0.172	0.678	0.975(0.866 ~ 1.098)
Q4( $\geq$ 1.27)	1 474	1 055	0.001	0.969	1.002(0.890 ~ 1.129)
<b>BAE</b>					
Q1 (<25.66)	1 408	1 120			1.000
Q2(25.66 ~ <32.04)	1 533	996	4.990	0.025	0.868(0.766 ~ 0.983)
Q3(32.04 ~ <36.93)	1 593	936	2.200	0.138	0.869(0.722 ~ 1.046)
Q4( $\geq$ 36.93)	1 599	930	5.757	0.016	0.787(0.648 ~ 0.957)
<b>ABSI</b>					
Q1 (<0.075)	1 623	905			1.000
Q2(0.075 ~ <0.078)	1 530	999	0.739	0.390	1.053(0.936 ~ 1.185)
Q3(0.078 ~ <0.081)	1 519	1 010	0.004	0.950	1.004(0.891 ~ 1.130)
Q4( $\geq$ 0.081)	1 461	1 068	0.249	0.618	1.031(0.915 ~ 1.162)

(续表)

变量	胃癌及癌前病变		Wald $\chi^2$	P 值	OR(95% CI)
	否	是			
<b>BAI</b>					
Q1 (<23.05)	1 405	1 118			1.000
Q2 (23.05 ~ <25.56)	1 554	972	6.081	0.014	0.863(0.767 ~ 0.970)
Q3 (25.56 ~ <28.34)	1 583	952	4.967	0.026	0.869(0.769 ~ 0.983)
Q4 ( $\geq$ 28.34)	1 591	940	3.120	0.077	0.888(0.779 ~ 1.013)
<b>BRI</b>					
Q1 (<2.97)	1 527	978			1.000
Q2 (2.97 ~ <3.60)	1 528	1 013	0.004	0.950	1.004(0.894 ~ 1.128)
Q3 (3.60 ~ <4.28)	1 532	1 000	0.465	0.495	0.960(0.854 ~ 1.079)
Q4 ( $\geq$ 4.28)	1 546	991	2.391	0.122	0.911(0.810 ~ 1.025)
<b>AVI</b>					
Q1 (<12.00)	1 545	967			1.000
Q2 (12.00 ~ <13.82)	1 511	1 029	0.438	0.508	1.040(0.926 ~ 1.168)
Q3 (13.82 ~ <15.87)	1 538	991	1.381	0.240	0.932(0.828 ~ 1.048)
Q4 ( $\geq$ 15.87)	1 539	995	3.044	0.081	0.898(0.796 ~ 1.013)

注:调整年龄(连续变量)、性别、文化程度、家庭人口数、家庭年收入、吸烟、饮酒、饮茶、腌制品、饮食不规律、烫热食物、辣食、胃部疾病既往史、食管疾病和 HP 感染。

**2.4 人体测量指标与贲门及非贲门胃癌及癌前病变的多因素 logistic 回归分析** 调整所有混杂变量(不存在共线性)后,BMI 的第 3 分位数、BF% 的第 2 和 4 分位数、BAE 的第 4 分位数和 BAI 第 2、3 和 4 分位数人群患非贲门胃癌及癌前病变的风险分别是第 1 分位数人群的 0.879、0.862、0.741、0.794、0.837、0.847

和 0.861 倍。然而,BMI、BF% 和 BAI 四分位数与贲门胃癌及癌前病变无统计学关联(均  $P > 0.05$ )。与第 1 分位数人群相比,仅 BAE 的第 2 分位数对贲门胃癌及癌前病变具有显著的保护作用( $OR = 0.706, 0.517 \sim 0.965$ )。见表 4。

**表 4** 人体测量指标与不同患病部位病变关联的多因素 logistic 回归分析

**Table 4** Multivariate logistic regression analysis of the association of anthropometric indices with lesions at different diseased sites

变量	非贲门胃癌及癌前病变		贲门胃癌及癌前病变	
	OR (95% CI)	P 值	OR (95% CI)	P 值
<b>BMI</b>				
Q1 (<22.16)		1.000		1.000
Q2 (22.16 ~ <24.17)	1.031(0.914 ~ 1.163)	0.620	1.240(0.898 ~ 1.713)	0.191
Q3 (24.17 ~ <26.16)	0.879(0.778 ~ 0.994)	0.039	1.065(0.768 ~ 1.476)	0.705
Q4 ( $\geq$ 26.16)	0.889(0.786 ~ 1.005)	0.061	0.913(0.648 ~ 1.287)	0.605
<b>BF%</b>				
Q1 (<26.81)		1.000		1.000
Q2 (26.81 ~ <32.43)	0.862(0.753 ~ 0.986)	0.030	0.779(0.569 ~ 1.067)	0.120
Q3 (32.43 ~ <36.85)	0.849(0.701 ~ 1.027)	0.092	0.856(0.515 ~ 1.423)	0.548
Q4 ( $\geq$ 36.85)	0.741(0.602 ~ 0.912)	0.005	0.891(0.502 ~ 1.579)	0.691
<b>BAE</b>				
Q1 (<25.66)		1.000		1.000
Q2 (25.66 ~ <32.04)	0.882(0.773 ~ 1.006)	0.062	0.706(0.517 ~ 0.965)	0.029
Q3 (32.04 ~ <36.93)	0.881(0.725 ~ 1.070)	0.201	0.941(0.541 ~ 1.639)	0.831
Q4 ( $\geq$ 36.93)	0.794(0.647 ~ 0.975)	0.028	0.870(0.475 ~ 1.592)	0.651
<b>BAI</b>				
Q1 (<23.05)		1.000		1.000
Q2 (23.05 ~ <25.56)	0.837(0.740 ~ 0.947)	0.005	0.846(0.617 ~ 1.161)	0.301
Q3 (25.56 ~ <28.34)	0.847(0.745 ~ 0.963)	0.011	1.000(0.723 ~ 1.384)	1.000
Q4 ( $\geq$ 28.34)	0.861(0.751 ~ 0.988)	0.033	0.935(0.642 ~ 1.363)	0.727

注:调整年龄(连续变量)、性别、婚姻状况、文化程度、家庭人口数、家庭年收入、吸烟、饮酒、饮茶、蔬菜水果摄入充分、腌制品、饮食不规律、烫热食物、深度油炸品、剩菜剩饭、霉变食物、进食速度过快、高盐饮食、辣食、体育锻炼、癌症家族史、常见慢性病家族史、胃部疾病既往史、食管疾病和 HP 感染。

### 3 讨论

本研究结果显示,胃癌及癌前病变的患病风险随着 BMI、BF%、BAE 和 BAI 水平的增加而降低,与 Poorolajal 和 Bae 等的研究结果一致<sup>[4,16]</sup>。然而,一项基于开滦前瞻性队列的研究发现,与正常体重人群相比,低体重可能会增加男性胃癌的发病风险( $HR = 2.11, 95\% CI: 1.23 \sim 3.62$ ),但超重/肥胖与胃癌发病风险无统计学关联<sup>[17]</sup>。Jang 等<sup>[18]</sup>发现 BMI 与胃癌风险存在“U”型关联,体重不足和肥胖组的胃癌风险均高于参考组( $HR = 1.15, 95\% CI: 1.05 \sim 1.25; HR = 1.12, 95\% CI: 1.03 \sim 1.22$ )。日本的一项队列研究发现,BMI 与贲门胃癌存在正向关联,但与非贲门胃癌风险不存在显著关联<sup>[19]</sup>。Azizi 等<sup>[20]</sup>和 Choi 等<sup>[21]</sup>的研究发现,BMI 和 WC 与胃癌均存在正向关联。人体脂肪含量较多意味着机体长期处于营养过剩状态,高热量饮食往往伴随各种微量元素/矿物质的摄入,微量元素和抗氧化剂的作用会降低胃癌的发病风险<sup>[17]</sup>。此外,在农村地区脂肪含量较高的人群通常社会经济地位相对较好<sup>[22]</sup>,可以促进就医可及性和就医频率提高,从而改善健康水平。最后,研究调查对象主要来源高危地区自愿参与筛查的人群,健康素养存在一定优势。肥胖人群的胃部早期病变可能已经在日常体检或诊疗中予以了干预。

本研究结果显示,BMI、BF%、BAE 和 BAI 水平的增加对非贲门胃癌及癌前病变有保护作用,与既往研究结果不一致<sup>[6]</sup>。与第 1 分位数人群相比,仅有 BAE 第 2 分位数与贲门胃癌及癌前病变的患病风险降低有关,提示肥胖对贲门胃癌及癌前病变的作用并不明显,与 Jang 等<sup>[18]</sup>研究结论一致。通常,肥胖者被认为更容易罹患胃食管反流病,从而增加贲门胃癌及癌前病变的风险<sup>[23]</sup>。肥胖还会导致促炎细胞因子、胰岛素、瘦素和性类固醇水平升高,从而增加个体患癌风险<sup>[24]</sup>。这种差异一方面可能归因于分层分析中仅纳入了全身型肥胖指标且病例大多为癌前病变患者;另一方面,可能与本研究中贲门胃癌及癌前病变例数较少有关。此外,还可能是反向因果关系所致<sup>[17]</sup>。

本研究存在一定局限性,首先,数据仅来自扬中市,研究结果外推受限;其次,纳入的混杂因素有限,例如缺少就医行为变量,可能对分析产生一定影响;最后,本研究是典型的横断面研究,无法论证 AIs 和结局的因果关系。

综上所述,BMI、BF%、BAE 和 BAI 水平增加与胃癌及癌前病变患病风险降低相关,但更适用于非贲门,而不是贲门。

**利益冲突声明** 本研究不存在任何利益冲突

### 参考文献

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA - A Cancer Journal for Clinicians*, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] Global Burden of Disease 2019 Cancer Collaboration, Kocarnik JM, Compton K, et al. Cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life years for 29 cancer groups from 2010 to 2019: a systematic analysis for the global burden of disease study 2019 [J]. *JAMA Oncology*, 2022, 8(3): 420-444.
- [3] 郑荣寿,张思维,孙可欣,等. 2016 年中国恶性肿瘤流行情况分析 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2023, 45(3): 212-220. Zheng RS, Zhang SW, Sun KX, et al. Cancer statistics in China, 2016 [J]. *Chinese Journal of Oncology*, 2023, 45(3): 212-220.
- [4] Poorolajal J, Moradi L, Mohammadi Y, et al. Risk factors for stomach cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Epidemiology and Health*, 2020, 42: e2020004.
- [5] Zhang S, Wang JB, Yang H, et al. Body mass index and risk of upper gastrointestinal cancer: A 30-year follow-up of the Linxian dysplasia nutrition intervention trial cohort [J]. *Cancer Epidemiology*, 2020, 65: 101683.
- [6] Thrift AP, Wenker TN, El-Serag HB. Global burden of gastric cancer: epidemiological trends, risk factors, screening and prevention [J]. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 2023, 20(5): 338-349.
- [7] Steffen A, Huerta JM, Weiderpass E, et al. General and abdominal obesity and risk of esophageal and gastric adenocarcinoma in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition [J]. *International Journal of Cancer*, 2015, 137(3): 646-657.
- [8] Deurenberg P, Weststrate JA, Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas [J]. *The British Journal of Nutrition*, 1991, 65(2): 105-114.
- [9] 苏珍珍,李博,吕晨,等. 肥胖指标对河南地区老年居民代谢综合征的预测价值 [J]. *职业与健康*, 2020, 36(23): 3238-3242. Su ZZ, Li B, Lv C, et al. Predictive value of obesity index for metabolic syndrome in elderly residents in Henan Province [J]. *Occupation and Health*, 2020, 36(23): 3238-3242.
- [10] Costa A, Konieczna J, Reynés B, et al. CUN-BAE index as a screening tool to identify increased metabolic risk in apparently healthy normal-weight adults and those with obesity [J]. *Journal of Nutrition*, 2021, 151(8): 2215-2225.
- [11] 吴涛,马儒林,胡云华,等. 新疆维吾尔自治区农村地区人群身体肥胖指标与心脏代谢危险因素的关联性研究 [J]. *中国预防医学杂志*, 2022, 23(12): 888-896. Wu T, Ma RL, Hu YH, et al. The association between adiposity indicators and cardiometabolic risk factors among adults in rural areas of Xinjiang Uygur Autonomous Region [J]. *China Preventive Medicine*, 2022, 23(12): 888-896.
- [12] Lee XH, Gao YN, Zhang YT, et al. Comparison of 10 obesity-related indices for predicting hypertension based on ROC analysis in Chinese adults [J]. *Frontiers in Public Health*, 2022, 10: 1042236.

- intervention for the pain, fatigue, and sleep disturbance symptom cluster in advanced cancer [J]. *Psycho - Oncology*, 2018, 27 (12): 2761 - 2769.
- [17] 何雯倩,郭园丽,王连珂,等. 首发脑卒中患者护理依赖轨迹的潜在类别及影响因素分析[J]. *中华护理杂志*,2023,58(7):829 - 835.
- He WQ, Guo YL, Wang LK, et al. Analysis of potential categories and influencing factors of care dependency trajectories among first stroke patients [J]. *Chinese Journal of Nursing*, 2023, 58 (7): 829 - 835.
- [18] 李蕊,吴越,郑晓峰,等. 围透析期病人症状群轨迹的纵向研究 [J]. *护理研究*,2023,37(18):3281 - 3286.
- Li R, Wu Y, Zheng XF, et al. Longitudinal study of symptom cluster trajectory in peridialysis patients [J]. *Chinese Nursing Research*, 2023, 37(18): 3281 - 3286.
- [19] 李盼盼,李红梅,张俊,等. 乳腺癌患者双靶治疗期间症状群及与生活质量的关联性研究[J]. *护理学杂志*,2023,38(10):38 - 42.
- Li PP, Li HM, Zhang J, et al. The study on the relationship between symptom cluster and quality of Life in patients with breast cancer during dual target treatment [J]. *Journal of Nursing Science*, 2023, 38(10): 38 - 42.
- [20] Kim JS. Management of post - stroke mood and emotional disturbances [J]. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 2017, 17 (12): 1179 - 1188.
- [21] Hannawi Y, Hannawi B, Rao CPV, et al. Stroke - associated pneumonia; major advances and obstacles [J]. *Cerebrovascular Diseases*, 2013, 35(5): 430 - 443.
- [22] Li Y, Fu R, Li R, et al. Causality of gut microbiome and hypertension; A bidirectional mendelian randomization study [J]. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 2023, 10: 1167346.
- [23] Cashion AK, Gill J, Hawes R, et al. National institutes of health symptom science model sheds light on patient symptoms [J]. *Nursing Outlook*, 2016, 64(5): 499 - 506.
- [24] Fu L, Feng XQ, Jin YY, et al. Symptom clusters and quality of Life in gastric cancer patients receiving chemotherapy [J]. *Journal of Pain and Symptom Management*, 2022, 63(2): 230 - 243.

收稿日期:2024-05-15

(上接第 3028 页)

- [13] 黄飞,朱进华,华召来,等. 40 ~ 69 岁居民肥胖类型与心血管危险因素的相关分析 [J]. *现代预防医学*,2023,50(13):2305 - 2310, 2343.
- Huang F, Zhu JH, Hua ZL, et al. Analysis of the association between types of obesity and cardiovascular risk factors in residents aged 40 to 69 years [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2023, 50 (13): 2305 - 2310, 2343.
- [14] 王贵齐,魏文强. 上消化道癌筛查及早诊早治技术方案 (2020 试行版) [M]. 北京:人民卫生出版社,2020.
- Wang GQ, Wei WQ. Upper gastrointestinal cancer screening and early detection and treatment technology programme (2020 pilot version) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020.
- [15] 朱进华,冯祥,华召来,等. 胃癌高发地区 40 ~ 69 岁人群幽门螺旋杆菌感染与胃部疾病关联分析 [J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2023,30(13):765 - 772.
- Zhu JH, Feng X, Hua ZL, et al. Analysis of helicobacter pylori infection and its association with gastric diseases among a population aged 40 - 69 years in areas with high incidence of gastric cancer [J]. *Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment*, 2023, 30(13): 765 - 772.
- [16] Bae JM. Body mass index and risk of gastric cancer in Asian adults: a Meta - Epidemiological Meta - Analysis of population - based cohort studies [J]. *Cancer Research and Treatment*, 2020, 52(2): 369 - 373.
- [17] 魏锬沛,李霓,王刚,等. 基线体质指数与男性胃癌发病关系的前瞻性队列研究 [J]. *中华流行病学杂志*,2019,40(12):1522 - 1526.
- Wei LP, Li N, Wang G, et al. Body mass index and the risk of gastric cancer in males: a prospective cohort study [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2019, 40(12): 1522 - 1526.
- [18] Jang J, Lee SJ, Ko KP, et al. Association between Body Mass Index and Risk of Gastric Cancer by Anatomic and Histologic Subtypes in Over 500,000 East and Southeast Asian Cohort Participants [J]. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: a Publication of the American Association for Cancer Research*, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology, 2022, 31(9): 1727 - 1734.
- [19] Koyanagi YN, Matsuo K, Ito H, et al. Body mass index and esophageal and gastric cancer: A pooled analysis of 10 population - based cohort studies in Japan [J]. *Cancer Science*, 2023, 114 (7): 2961 - 2972.
- [20] Azizi N, Zangiabadian M, Seifi G, et al. Gastric cancer risk in association with underweight, overweight, and obesity: a systematic review and Meta - Analysis [J]. *Cancers*, 2023, 15(10): 2778.
- [21] Choi IY, Choi YJ, Shin DW, et al. Association between obesity and the risk of gastric cancer in premenopausal and postmenopausal women: A nationwide cohort study [J]. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2021, 36(10): 2834 - 2840.
- [22] 苟玉婷,蒙艺,邹丽琴. 社会经济地位与肥胖:测量工具、影响效应与作用机制的系统评价 [J]. *中国社会医学杂志*,2022,39 (5):601 - 606.
- Gou YT, Meng Y, Zou LQ. Socioeconomic status and obesity: a systematic review on their conception measurements, influencing effects and mechanism [J]. *Chinese Journal of Social Medicine*, 2022, 39(5): 601 - 606.
- [23] Sanikini H, Muller DC, Chadeau - Hyam M, et al. Anthropometry, body fat composition and reproductive factors and risk of oesophageal and gastric cancer by subtype and subsite in the UK Biobank cohort [J]. *PLOS One*, 2020, 15(10): e0240413.
- [24] Murphy N, Jenab M, Gunter MJ. Adiposity and gastrointestinal cancers: epidemiology, mechanisms and future directions [J]. *Nature Reviews. Gastroenterology & Hepatology*, 2018, 15(11): 659 - 670.

收稿日期:2024-03-28