

体脂异常与胃癌风险的相关性研究*

常少琼^{1,2,3} 郑宇奇² 刘炜丽^{1,3} 陈瑞芳^{1,3} 侯政昆^{3,4} 李培武^{3,4} 陈兴华^{3,5}

(1. 广州中医药大学第一附属医院治未病科, 广东 广州 510405; 2. 广州中医药大学第一临床医学院, 广东 广州 510405;

3. 广东省中医临床研究院, 广东 广州 510405; 4. 广州中医药大学第一附属医院脾胃病科, 广东 广州 510405;

5. 广州中医药大学第一附属医院针灸康复科, 广东 广州 510405)

【摘要】 目的 探讨体脂异常与胃癌的相关性, 指导健康管理。方法 收集 2018 年 1 月—2019 年 12 月在广州中医药大学第一附属医院体检科进行健康体检人员 1 341 例的体检结果, 行回顾性分析。按年龄、性别和幽门螺杆菌(*Hp*)感染等分组, 通过 *t* 检验和线性相关分析, 分析胃蛋白酶原(PG)、体脂率、体脂相关指标和体脂影响因素之间的相关性。结果 纳入者平均体脂率均高于正常标准, 男性胃蛋白酶原 I(PGI)和 PGI/II 比率(PG-Ratio)高于女性组($P < 0.05$)。41~70 岁组, 无论男女其总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白(LDL-C)、血糖(GLU)、PGI 和 PGII 高于 16~40 岁组($P < 0.05$)。绝经后女性体脂率、PGI 和 PGII、BMI、TC、TG、LDL-C、GLU 较绝经前增高而 PG-Ratio 降低($P < 0.05$)。*Hp* 阳性者的 TC、LDL-C、PGI、PGII 较 *Hp* 阴性者高, *Hp* 阳性组 PG-Ratio 低于 *Hp* 阴性组(均 $P < 0.05$)。无论性别或是否 *Hp* 感染, PGI 和 PG II 与年龄呈显著正相关($P < 0.05$)。男性和绝经后女性 PGI 与体脂率呈显著负相关($P < 0.01$), 但女性绝经前无相关性($P > 0.05$); *Hp* 阳性者 PG-Ratio 与体脂率呈显著负相关($P < 0.01$)。1 年后回访, 209 例出现胃肠不适, 胃镜发现男性癌前病变发生率(13.73%)高于女性(6.54%)($P < 0.05$)。结论 体脂异常可能容易感染 *Hp*, 触发炎-癌通路, 增加胃癌风险。男性较于女性, 在此关系中表现更明显。感染 *Hp*、体脂率高的老年男性, 可能是胃癌的高危人群。

【关键词】 胃癌; 体脂异常; 肥胖; 胃蛋白酶原; 幽门螺杆菌; 相关性研究

【中图分类号】 R735.2 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2025.02.020

Study on the correlation between abnormal body fat and the risk of gastric cancer

CHANG Shaoqiong^{1,2,3}, ZHENG Yuqi², LIU Weili^{1,3}, CHEN Ruifang^{1,3}, HOU Zhengkun^{3,4}, LI Peiwu^{3,4}, CHEN Xinghua^{3,5}

(1. Health Construction Administration Department, The First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China;

2. The First Clinical Medical College of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China;

3. Guangzhou Clinical Research Academy of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China 3 Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China;

4. Acupuncture and moxibustion Rehabilitation Department, The First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China;

5. Guangzhou Clinical Research Academy of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China)

【Abstract】 **Objective** To explore the correlation between abnormal body fat and gastric cancer and guide health management. **Methods** The physical examination results of 1 341 patients who underwent physical examination in physical examination department of The First Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine from January 2018 to December 2019 were collected and retrospectively analyzed. The correlations among pepsinogen (PG), body fat percentage, body fat related indexes and influencing factors of body fat were analyzed by *t* test and linear correlation analysis according to age, sex and Helicobacter pylori infection. **Results** Average body fat percentage was higher than normal standard, and the ratios of pepsinogen I (PGI) and PGI/II (PG-Ratio) in male group were higher than those in female group ($P < 0.05$). The total cholesterol (TC), low-density lipoprotein (LDL-C), blood glucose (GLU), PGI and

基金项目: 广东省自然科学基金项目(2019A515011145)

通信作者: 陈兴华, 主任医师, E-mail: chenxinghua@gzucm.edu.cn

引用本文: 常少琼, 郑宇奇, 刘炜丽, 等. 体脂异常与胃癌风险的相关性研究[J]. 西部医学, 2025, 37(2): 267-272, 277. DOI:10.3969/j.issn.

1672-3511.2025.02.020

PGII in men and women aged 41 to 70 years were higher than those in men and women aged 16 to 40 years ($P < 0.05$). Body fat percentage, PGI and PGII, BMI, TC, TG, LDL-C and GLU were increased, while PG-Ratio was decreased in postmenopausal women compared with premenopausal women ($P < 0.05$). The TC, LDL-C, PGI and PGII in *Hp*-positive patients were higher than those in *Hp*-negative patients, and the PG-Ratio in *Hp*-positive group was lower than that in *Hp*-negative group (all $P < 0.05$). PG I and PG II were positively correlated with age regardless of sex or *Hp* infection ($P < 0.05$). There was a significant negative correlation between PG and body fat percentage in male and postmenopausal women ($P < 0.01$), but no correlation between PG and body fat percentage in premenopausal women ($P > 0.05$). There was a significant negative correlation between PG-Ratio and body fat percentage in *Hp*-positive patients ($P < 0.01$). One year later, 209 cases had gastrointestinal discomfort. The incidence of precancerous lesions was higher in males (13.73%) than in females (6.54%) ($P < 0.05$). **Conclusion** Abnormal body fat may easily infect *Hp*, touch the inflammatory-cancer pathway, and increase the risk of gastric cancer. This relationship is more pronounced in men than in women. Elderly men infected with *Hp* and high body fat may be at high risk for gastric cancer.

【Key Words】 Gastric cancer; Abnormal body fat; Obesity; Pepsinogen; Helicobacter pylori; Correlational study

胃癌的早期症状与慢性胃炎非常相似,容易被忽视,导致胃癌早期发现率低。胃蛋白酶原(Pepsinogen, PG)检测是胃癌早期筛查的非侵入性方法之一。胃蛋白酶原 I (PGI) 和 PGII 不仅可以反映胃粘膜中腺体和细胞的数量,还可以间接反映胃粘膜不同部位的分泌功能。萎缩性胃炎和肠化生被认为是胃癌的癌前病变。当萎缩性胃炎或肠上皮化生发生时,PGI/II 比率((Pepsinogen ratio, PG-Ratio)将降低。PG-Ratio 越低,胃癌的可能风险越高^[1-2]。PG 与胃癌的相关性研究^[3]表明,PGI < 70 ng/ml 和 PG-Ratio < 3 与胃癌风险显著相关。对 14 929 名中国人癌前因素的多元 logistic 回归分析中,幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *Hp*)感染患者有更高的癌前病变风险,并且癌前病变与年龄、男性、*Hp* 感染和吸烟有关^[4]。观察 40 383 名中国人发现,PGI 受 *Hp* 感染、年龄、性别和 BMI 的影响^[5]。

体脂(Body fat)是指人体组成中脂肪组织的总称,一般用体脂率又称脂肪率。《国民体质测定标准(2023 年修订)》中评价国民体质状态时,新增体脂率这一指标,优化了 BMI 评价的片面性。体脂分布是代谢失调相关疾病更重要的预测因素,而不是肥胖本身^[6]。现代利用生物电技术研发的人体成分分析仪(又称身体成分分析仪)可检测机体体脂率、腹围及骨骼肌含量等情况,能很好地反映身体脂肪分布和腹部肥胖程度,无创且与脂肪定量测定的金标准——CT/MRI 相关性良好^[7]。体脂率受到体重、BMI、血糖、胰岛素抵抗和血脂的影响,其呈线性正相关,一般情况下,胰岛抵抗和血脂越高,体脂率越高^[8-10]。不同肿瘤之间甘油三酯(TG)和体脂率存在差异,具有一定相关性^[11]。本研究探讨 PG 与体脂率相关指标及其影响因素,如体重、BMI、躯体肌肉量和糖脂代谢等之间的相关性,以发现胃癌高风险人群,有利于早期预防和筛查胃癌。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2018 年 1 月—2019 年 12 月在广州中医药大学第一附属医院体检科进行健康体检人员 1 341 例的体检结果,行回顾性分析。按年龄、性别和 *Hp* 感染等分组。纳入标准:①年龄 16~70 周岁。②常住地为广州市。③体检资料完整,包含血压、体重、BMI、人体成分分析、血脂四项、空腹血糖、肌酐、尿酸、PG 检测、尿组合、肝胆脾胰彩超、双肾输尿管膀胱彩超、心电图和胸部正位片等。排除标准:①恶性肿瘤患者。②心、脑、肝、肺、肾、胃肠等器官有严重器质性病变者。③长期有药物依赖者。④有严重精神疾病者。本研究获广州中医药大学第一附属医院伦理委员会的批准[伦理批件编号:NO. K(2020)093]。

1.2 观察指标 基本信息:年龄和性别。胃癌筛查指标:PGI、PGII 和 PG-Ratio。体脂指标:体脂率。与体脂异常相关指标:体重、BMI、躯体肌肉量。体脂影响因素:TC、TG、HDL-C、LDL-C 和空腹血糖(GLU)(GLU 可反映体内血糖代谢,TC、TG、HDL-C 和 LDL-L 可反映体内血脂代谢,这些指标可以作为体内糖脂代谢指标)。体脂率评价方式:通过百利达公司型号 TBF 418B 的人体成分分析仪检测。根据《国民体质测定标准(2023 年修订)》标准,中国正常成年男性体脂率为 15%~18%,女性为 25%~28%。低于或高于以上标准为体脂异常。体脂率公式: $1.2 \times \text{BMI} + 0.23 \times \text{年龄} - 5.4 - 10.8 \times \text{性别}$ (男为 1,女为 0)。胃癌风险评价:PG-Ratio ≥ 3.0 、PG-I ≥ 70 ng/ml 为正常参考范围,若 PG-Ratio 降低或 PG-I 降低,则提示胃癌风险评分的增加。余检测指标参考广州中医药大学第一附属医院相关检验项目参考范围。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 25.0 软件进行统计。符合正态分布的计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表

示,通过独立样本 t 检验比较两个不同样本的平均值,率的比较用卡方检验。当变量近似服从正态分布时,使用皮尔逊 r 相关,当变量不服从正态分配时,使用斯皮尔曼相关。当 $0 < r < 1$ 为正相关, $-1 < r < 0$ 为负相关时, $r=0$ 表明两个变量之间没有相关性。 $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

2.1 PG 与体脂率组间差异情况

2.1.1 男性与女性之间的差异 1 341 例人群中男

670 例,女 671 例,男性组体重、BMI、躯体肌肉量、TC、TG、LDL-C、GLU、PGI 和 PG-Ratio 高于女性组,而男性组的体脂率和 HDL-C 低于女性组(均 $P < 0.05$)。无论男女,其平均体脂率均高于正常标准。见表 1。

2.1.2 女性绝经前、后的组间差异 绝经后女性的 BMI、体脂率、TC、TG、LDL-C、GLU、PG I 和 PG II 高于绝经前女性,但绝经后女性的躯体肌肉量和 PG-Ratio 低于绝经前女性(均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 1 341 名体检者 PG、体脂和糖脂代谢的比较分析($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparative analysis of PG, body fat composition and glycolipid metabolism in 1 341 physical examiners

项目	男性($n=670$)	女性($n=671$)	女性绝经前($n=466$)	女性绝经后($n=205$)
年龄(岁)	46.36 \pm 10.51 ^②	47.14 \pm 9.85	42.35 \pm 7.22 ^①	58.04 \pm 5.27
体重(kg)	68.92 \pm 10.63 ^②	56.53 \pm 8.65	56.61 \pm 8.71	56.36 \pm 8.54
BMI(kg/m ²)	24.62 \pm 3.28 ^②	23.30 \pm 3.23	23.07 \pm 3.23 ^①	23.82 \pm 3.19
体脂率(%)	21.45 \pm 5.33 ^②	31.87 \pm 6.08	31.28 \pm 5.93 ^①	33.21 \pm 6.21
躯体肌肉量(kg)	27.21 \pm 2.54 ^②	20.20 \pm 1.79	20.43 \pm 1.76 ^①	19.67 \pm 1.73
TC(mmol/L)	5.39 \pm 1.03 ^②	5.16 \pm 1.00	4.92 \pm 0.91 ^①	5.70 \pm 0.98
TG(mmol/L)	2.08 \pm 2.33 ^②	1.46 \pm 1.23	1.32 \pm 1.06 ^①	1.77 \pm 1.51
HDL-C(mmol/L)	1.29 \pm 0.35 ^②	1.54 \pm 0.38	1.54 \pm 0.37	1.54 \pm 0.42
LDL-C(mmol/L)	3.57 \pm 0.95 ^②	3.32 \pm 0.93	3.12 \pm 0.83 ^①	3.77 \pm 0.98
GLU(mmol/L)	5.49 \pm 1.76 ^②	5.31 \pm 1.28	5.14 \pm 1.12 ^①	5.69 \pm 1.52
PGI(ng/ml)	63.64 \pm 28.24 ^②	54.50 \pm 24.93	51.65 \pm 23.98 ^①	60.97 \pm 25.90
PGII(ng/ml)	10.56 \pm 6.35	10.39 \pm 7.00	9.59 \pm 6.57 ^①	12.21 \pm 7.60
PG-Ratio	6.64 \pm 2.00 ^②	6.01 \pm 2.02	6.21 \pm 2.00 ^①	5.80 \pm 2.03

注:绝经前和绝经后比较,① $P < 0.05$;男性和女性比较,② $P < 0.05$ 。

2.1.3 不同年龄阶段男性与女性之间的差异 将纳入者按 16~40 岁和 41~70 岁两个不同年龄阶段分析男女之间差异。相同的年龄阶段下,男性的体重、BMI、躯体肌肉量、TC、TG、LDL-C、PGI 和 PG-Ratio 高于女性,而男性的体脂率低于女性,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。41~70 岁组的女性体脂率高于男性,但 PGI 和 PG-Ratio 低于男性(均 $P < 0.05$)。男性 41~70 岁组 TC、LDL-C、GLU、PGI 和 PGII 高于

16~40 岁组,躯体肌肉量和 PG-Ratio 低于 16~40 岁组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。女性 41~70 岁组体重、BMI、体脂率、TC、TG、LDL-C、GLU、PGI 和 PGII 均高于 16~40 岁组,躯体肌肉量低于 16~40 岁组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。随着年龄增长,男女的糖脂代谢指标均增长,女性的体脂率增长高于男性,但男性组表现出 PGI 和 PG-Ratio 的增高,而女性没有。见表 2。

表 2 不同年龄阶段 1 341 名体检者 PG、体脂和糖脂代谢的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparative analysis of PG, body fat composition and glycolipid metabolism in 1 341 physical examiners in different age

项目	16~40 岁组		41~70 岁组	
	男($n=182$)	女($n=174$)	男($n=488$)	女($n=497$)
体重(kg)	70.04 \pm 12.64 ^①	54.93 \pm 9.31 ^②	68.51 \pm 9.76 ^①	57.09 \pm 8.35
BMI(kg/m ²)	24.56 \pm 3.94 ^①	21.94 \pm 3.22 ^②	24.64 \pm 2.99 ^①	23.77 \pm 3.10
体脂率(%)	21.01 \pm 5.82 ^①	29.01 \pm 6.21 ^②	21.61 \pm 5.13 ^①	32.87 \pm 5.71
躯体肌肉量(kg)	28.10 \pm 2.82 ^②	20.66 \pm 1.88 ^②	26.88 \pm 2.34 ^①	20.03 \pm 1.72
TC(mmol/L)	5.17 \pm 0.97 ^②	4.66 \pm 0.82 ^②	5.47 \pm 1.04 ^①	5.33 \pm 1.00
TG(mmol/L)	2.03 \pm 2.36 ^①	1.09 \pm 0.55 ^②	2.10 \pm 2.32 ^①	1.58 \pm 1.37
HDL-C(mmol/L)	1.28 \pm 0.35 ^①	1.54 \pm 0.33	1.29 \pm 0.35 ^①	1.54 \pm 0.40
LDL-C(mmol/L)	3.39 \pm 0.91 ^②	2.94 \pm 0.76 ^②	3.64 \pm 0.95 ^①	3.46 \pm 0.94
GLU(mmol/L)	5.08 \pm 1.07 ^②	4.93 \pm 0.80 ^②	5.64 \pm 1.94	5.44 \pm 1.39
PGI(ng/mL)	55.30 \pm 23.19 ^②	48.88 \pm 22.01 ^②	66.76 \pm 29.32 ^①	56.46 \pm 25.61
PGII(ng/mL)	8.72 \pm 6.10 ^②	9.40 \pm 7.26 ^②	11.25 \pm 6.30	10.74 \pm 6.88
PG-Ratio	6.94 \pm 1.78 ^②	6.21 \pm 1.91	6.53 \pm 2.06 ^①	6.04 \pm 2.05

注:同年龄阶段下,男性组和女性组比较,① $P < 0.05$;相同性别下,16~40 岁组与 41~70 岁组比较,② $P < 0.05$ 。

2.1.4 *Hp* 感染影响下的组间差异 561 例行碳 13 呼气试验检测, 269 例 *Hp* 感染 (*Hp* 阳性组), 292 例未感染 *Hp* (*Hp* 阴性组)。 *Hp* 阳性组 TC、LDL-C、PG I 和 PG II 均高于 *Hp* 阴性组, PG-Ratio 低于 *Hp* 阴性组 (均 $P < 0.05$)。 *Hp* 感染者中男女比例差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。 *Hp* 组中男女的体脂率平均值均高于正常范围, 属于体脂异常范围, 但男性体脂率低于女性, 而 PG-Ratio 高于女性 (均 $P < 0.05$)。 男性与女性组进行独立样本 *t* 检验发现, 男性的体重、BMI、躯体肌肉量、TG 和 PG-Ratio 高于女性; 而男性组的体脂率和 HDL-C 低于女性组 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.2 相关性分析

2.2.1 PG 与年龄的相关性 不受性别、*Hp* 感染因素影响, PGI 和 PGII 均与年龄显著线性正相关 ($0 < r < 1, P < 0.05$)。 PGI 和 PGII 随年龄增长而增高。然而, 绝经后女性组中 PGI 与年龄之间无相关性 ($P >$

0.05)。 PG-Ratio 与年龄之间的相关性在不同因素下存在不一致结果。见表 4~7。

2.2.2 PG 与体脂的相关性 在男性组中, PGI 与体重、BMI、体脂率和躯体肌肉量都呈显著线性负相关 ($-1 < r < 0, P < 0.01$), 但 PG-Ratio 与它们无相关性 ($P > 0.05$); 男性组中 PGII 与体脂率和之间的相关性尚不确定 ($P > 0.05$)。除了绝经后女性组中 PGI 和体脂率之间存在线性负相关 ($-1 < r < 0, P < 0.05$), 绝经前、后的女性组中 PG 与体重、BMI、体脂率和躯体肌肉量之间无相关性 ($P > 0.05$)。 男性和绝经后女性的 PGI 可能随着体脂率增高而降低。见表 4~7。

2.2.3 PG 与体脂影响因素的相关性 *Hp* 阳性组的 TC、LDL-C 较 *Hp* 阴性组高 ($P < 0.05$)。在性别、绝经与否以及 *Hp* 感染等因素影响下, PG 与 TC、TG、HDL-C、LDL-C 和 GLU 的相关性不明确。见表 3~5、表 7。

表 3 561 例碳 13 呼气试验检测者 PG、体脂成分和糖脂代谢的对比分析 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparative analysis of PG, body fat composition and glycolipid metabolism in 561 carbon 13 breath test subjects

项目	<i>Hp</i> 阳性组 ($n=269$)	<i>Hp</i> 阴性组 ($n=292$)	<i>Hp</i> 阳性组	
			男性 ($n=137$)	女性 ($n=132$)
年龄 (岁)	48.06 ± 10.94 ^①	46.09 ± 10.75	47.44 ± 11.45	48.71 ± 10.39
体重 (kg)	63.44 ± 11.99	63.30 ± 10.96	69.62 ± 12.05 ^②	57.03 ± 7.87
BMI (kg/m ²)	24.28 ± 3.22	24.07 ± 3.06	24.96 ± 3.48 ^②	23.57 ± 2.77
体脂率 (%)	27.35 ± 7.65	26.44 ± 7.28	22.37 ± 5.97 ^②	32.53 ± 5.46
躯体肌肉量 (kg)	23.80 ± 4.15	24.01 ± 4.17	27.19 ± 2.76 ^②	20.28 ± 1.68
TC (mmol/L)	5.38 ± 1.05 ^①	5.14 ± 1.02	5.47 ± 1.11	5.28 ± 0.98
TG (mmol/L)	1.87 ± 2.31	1.68 ± 1.56	2.28 ± 2.98 ^②	1.44 ± 1.14
HDL-C (mmol/L)	1.40 ± 0.37	1.38 ± 0.38	1.26 ± 0.33 ^②	1.54 ± 0.36
LDL-C (mmol/L)	3.53 ± 0.92 ^①	3.37 ± 0.88	3.61 ± 0.95	3.44 ± 0.87
GLU (mmol/L)	5.42 ± 1.35	5.30 ± 1.31	5.49 ± 1.61	5.35 ± 1.01
PGI (ng/mL)	63.85 ± 24.84 ^①	51.12 ± 19.61	66.73 ± 23.94	60.86 ± 25.49
PGII (ng/mL)	13.13 ± 6.23 ^①	7.30 ± 3.37	12.61 ± 5.47	13.67 ± 6.92
PG-Ratio	5.31 ± 1.63 ^①	7.32 ± 1.81	5.63 ± 1.45 ^②	4.97 ± 1.73
C13 试验 DOB 值	20.44 ± 16.91 ^①	0.94 ± 1.09	17.19 ± 14.23 ^②	23.81 ± 18.76

注: *Hp* 阳性组与和 *Hp* 阴性组比较, ① $P < 0.05$; *Hp* 阳性组中男性与女性比较, ② $P < 0.05$ 。

2.2.4 *Hp* 感染下 PG 与体脂率的相关性 无论 *Hp* 感染与否, PGI 和体脂率呈显著线性负相关 ($-1 < r < 0, P < 0.01$)。在 *Hp* 感染患者中, PG-Ratio 与体脂率呈显著线性负相关 ($-1 < r < 0, P < 0.01$), 见表 5。

表 4 PG 与体脂成分、糖脂代谢的相关性

Table 4 Correlation of PG, body fat composition and glycolipid metabolism

指标	性别	<i>n</i>	<i>r</i>									
			年龄	体重	BMI	体脂率	躯体肌肉量	TC	TG	HDL-C	LDL-C	GLU
PGI	男	670	0.26 ^①	-0.11 ^①	-0.14 ^①	-0.16 ^①	-0.11 ^①	0.04	-0.09 ^②	0.08 ^②	0.08 ^②	0.03
	女	671	0.20 ^①	-0.01	-0.004	-0.03	-0.01	0.12 ^①	-0.02	0.04	0.12 ^①	0.15 ^①
PGII	男	670	0.23 ^①	-0.12 ^①	-0.14 ^①	-0.16 ^①	-0.12 ^①	0.004	-0.09 ^②	0.12 ^①	0.03	-0.03
	女	671	0.19 ^①	0.001	0.01	-0.01	-0.02	0.13 ^①	-0.03	0.02	0.14 ^①	0.06
PG-Ratio	男	670	-0.06	0.03	0.02	0.02	0.03	-0.02	0.002	-0.06	0.001	0.11 ^①
	女	671	-0.11 ^①	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.12 ^①	0.02	-0.01	-0.13 ^①	0.06

注: ①相关系数检验的显著性水平是 0.01 (双尾), 即其在 0.01 水平上显著相关。②相关系数检验的显著性水平是 0.05 (双尾), 即其在 0.05 水平上显著相关。

表 5 女性 PG 与体脂成分、糖脂代谢的相关性

Table 5 Correlation of PG, body fat composition and glycolipid metabolism in women

指标	时间	n	r									
			年龄	体重	BMI	体脂率	躯体肌肉量	TC	TG	HDL-C	LDL-C	GLU
PGI	绝经前	466	0.13 ^①	0.03	0.02	-0.003	0.01	0.05	0.01	-0.01	0.05	0.12 ^①
	绝经后	205	0.04	-0.07	-0.12	-0.15 ^②	0.04	0.08	-0.14 ^②	0.12	0.10	0.11
PGII	绝经前	466	0.08	0.01	-0.001	-0.02	-0.001	0.05	-0.01	-0.04	0.07	0.06
	绝经后	205	0.12	-0.01	-0.01	-0.05	0.05	0.14	-0.13	0.12	0.14 ^②	-0.02
PG-Ratio	绝经前	466	-0.04	-0.01	0.01	0.001	-0.04	-0.11 ^②	0.01	0.004	-0.12 ^①	0.04
	绝经后	205	-0.11	-0.08	-0.10	-0.09	-0.06	-0.06	0.09	-0.04	-0.08	0.15 ^②

注: r 为双变量相关分析所得相关系数。注: ①相关系数检验的显著性水平是 0.01(双尾), 即其在 0.01 水平上显著相关。②相关系数检验的显著性水平是 0.05(双尾), 即其在 0.05 水平上显著相关。

表 6 Hp 影响下 PG 与体脂成分、糖脂代谢的相关性

Table 6 Correlation of PG, body fat composition and glycolipid metabolism under the influence of Helicobacter Pylori

指标	Hp	n	r										
			年龄	体重	BMI	体脂率	躯体肌肉量	TC	TG	HDL-C	LDL-C	GLU	DOB of C ¹³
PGI	阳性	269	0.24 ^①	-0.42	-0.06	-0.16 ^①	0.02	-0.03	-0.01	-0.02	-0.03	0.03	0.01
	阴性	292	0.27 ^①	0.002	-0.12 ^①	-0.28 ^①	0.11	0.09	0.00	0.02	0.08	0.07	0.08
PGII	阳性	269	0.22 ^①	-0.11	-0.06	-0.01	-0.13 ^②	-0.07	-0.08	0.07	-0.05	-0.04	0.10
	阴性	292	0.20 ^①	-0.07	-0.12 ^②	-0.19 ^①	0.01	0.05	-0.06	0.02	0.08	-0.05	0.06
PG-Ratio	阳性	269	-0.10	0.06	-0.02	-0.16 ^①	0.16 ^①	-0.04 ^②	0.07	-0.09	-0.06 ^①	0.07	-0.12 ^②
	阴性	292	0.03	0.09	0.02	-0.05	0.10	-0.01	0.07	-0.03	-0.04	0.16 ^①	-0.02

注: r 为双变量相关分析所得相关系数。注: ①相关系数检验的显著性水平是 0.01(双尾), 即其在 0.01 水平上显著相关。②相关系数检验的显著性水平是 0.05(双尾), 即其在 0.05 水平上显著相关。

表 7 感染 Hp 者 PG 与体脂成分、糖脂代谢的相关性

Table 7 Correlation of PG, body fat composition and glycolipid metabolism in Helicobacter Pylori infection people

指标	性别	n	r									
			年龄	体重	BMI	体脂率	躯体肌肉量	TC	TG	HDL-C	LDL-C	GLU
PGI	男	137	0.22 ^①	-0.29 ^①	-0.25 ^①	-0.26 ^①	-0.30 ^①	-0.06	-0.09	0.08	-0.03	-0.15
	女	132	0.27 ^①	0.12	0.10	0.05	0.07	-0.02	0.10	-0.01	-0.05	0.31 ^①
PGII	男	137	0.24 ^①	-0.19 ^②	-0.13	-0.18 ^②	-0.25 ^①	-0.05	-0.11	0.16	-0.03	-0.16
	女	132	0.20 ^②	0.06	0.03	-0.004	0.08	-0.07	0.002	-0.05	-0.05	0.12
PG-Ratio	男	137	-0.13	-0.05	-0.09	-0.02	0.02	-0.07	0.06	-0.15	-0.07	0.04
	女	132	-0.05	-0.06	-0.05	-0.06	-0.07	-0.05	-0.01	0.10	-0.09	0.10

注: r 为双变量相关分析所得相关系数。注: ①相关系数检验的显著性水平是 0.01(双尾), 即其在 0.01 水平上显著相关。②相关系数检验的显著性水平是 0.05(双尾), 即其在 0.05 水平上显著相关。

2.3 回访追踪 1 年后进行回访, 有 209 例因胃肠不适症状而进行了电子胃镜检查, 发现男性(14 例, 13.73%)癌前病变高于女性(7 例, 6.54%) ($P < 0.01$); 男性中 5 例(4.90%), 女性 13 例(12.15%)出现溃疡病变, 女性溃疡病变发生率高于男性 ($P < 0.05$)。

3 讨论

本研究发现, Hp 阳性者体脂率平均值属于异常范围, 而阳性者 TC、LDL-C 较阴性者高; Hp 阳性组的 PG-Ratio 较阴性组低。这提示体脂异常并在其影响因素血脂增高的情况下也许容易感染 Hp。文献资料^[12]显示, Hp 感染与超重、肥胖、血脂异常、高血糖相关, Hp 感染与 BMI 水平呈正相关, 血糖增高者 Hp 感染率增高, 其相互关系还待进一步研究^[13-15]。Hp

感染是胃癌的主要致癌因素之一。Hp 可能影响慢性胃病患者的 PGI、PGII 水平、PG-Ratio^[16]。有研究^[17]提出 PG-Ratio ≤ 4.5 可诊断胃炎的存在。由此推测, 体脂异常者可能通过增高 Hp 感染率而增加胃癌风险。一项多中心随机对照试验^[18]发现, 在经 Hp 根除治疗后的长期随访中, 研究对象肠道微生物群多样性恢复, 体重及 BMI 增加, TG 和 LDL-C 降低, HDL-C 增加。体重和血脂会影响体脂率, 提示 Hp 根除后也许存在体脂率的改变和胃肠功能的改善。

PG 可以反应胃炎程度和评估胃癌风险。本研究发现, 男性 PGI 与体脂率、体脂相关因素体重、BMI 和躯体肌肉量呈显著负相关, 而女性绝经前 PG 与体脂率之间的相关性都不显著, 绝经后 PGI 与脂肪率呈负相关。日本学者调查了 819 例成年男性的 PG 和 BMI

之间的关系,多元回归分析表明,BMI 和 PGI 呈现 J 形曲线关系^[19]。男性的体脂率与 PG 之间的负相关性相对清晰。男性组反应的相关性,在女性组中不明显,而绝经前,女性组未见男性组的体脂异常和 PG 关系,可以假设,女性可能由于雌激素或基因差异,影响了 PG 和体脂率的关系,这有待今后继续研究。

本研究发现 PGI 和 PGII 与年龄呈显著正相关,男性和绝经后女性的 PGI 随着体脂率增高而降低,胃癌风险积分增高。有研究^[20-21]也发现,体脂率与年龄呈正相关。文献^[22]报道年龄>60 岁会增加胃部肠上皮化生的风险。有文献资料^[23-24]显示,*Hp* 感染与性别无相关性,但女性感染者多集中在 31~40 岁年龄段,而男性感染者集中在 51~60 岁。回访中男性组癌前病变发生率高于女性组。这提示体脂异常和年龄增长可能增加男性胃癌的风险,而其对女性的影响可能存在其他干扰因素。雌激素、基因差异和 *Hp* 感染在其中可能起到一定作用。

体脂异常导致胃癌的途径仍在研究中。体脂率增高会导致肥胖,肥胖会导致腹内压力增加从而导致胃酸反流。胃酸反流会持续刺激胃黏膜加剧炎症反应,从而触发炎-癌途径。肥胖可能通过二酰甘油酰基转移酶 2 依赖性脂滴沉积和氧化还原而促进胃癌转移^[25]。肥胖诱发胃癌的可能机制还可能包括肥胖引起的胰岛素抵抗、脂联素、瘦素等脂肪因子水平的变化。这些需要在未来进一步研究。

本研究发现男女在体脂异常和胃癌风险相关性中的不同表现,虽未能给出体脂异常引起胃癌风险增高的明确机理,但本文发现,在男性中,年龄增长、体脂异常和 *Hp* 感染也许影响胃癌的发生。其相互关系和具体作用机理将在未来动物实验和临床试验中继续研究探讨。而今后继续研究 miRNA 交联 RNA 结合蛋白分子网络对胃“炎-癌”转化机制的作用及健脾清热活血方的干预效果时,均可分层考虑性别、体脂异常等影响因素。

4 结论

体脂异常可能容易感染 *Hp*, 触发炎-癌通路,增加胃癌风险。男性较于女性,在此关系中表现更明显。感染 *Hp*、体脂率高的老年男性,可能是胃癌的高危人群。应加强这类人群的健康管理,将有助于及早发现和预防胃癌。

【参考文献】

[1] YAMAGUCHI Y, NAGATA Y, HIRATSUKA R, *et al.* Gastric cancer screening by combined assay for serum anti-Helicobacter pylori IgG antibody and serum pepsinogen levels: the

ABC method[J]. *Digestion*, 2016,93(1):13-18.

- [2] ZAGARI R M, RABITTI S, GREENWOOD D C, *et al.* Systematic review with meta-analysis: diagnostic performance of the combination of pepsinogen, gastrin-17 and anti-Helicobacter pylori antibodies serum assays for the diagnosis of atrophic gastritis [J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2017,46(7):657-667.
- [3] CHIANG T H, CHIU S Y H, CHEN S L S, *et al.* Serum pepsinogen as a predictor for gastric cancer death: a 16-year community-based cohort study[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2019,53(5):186-193.
- [4] ZHOU X Z, ZHU H Y, ZHU C P, *et al.* Helicobacter pylori infection and serum pepsinogen level with the risk of gastric precancerous conditions: a cross-sectional study of high-risk gastric cancer population in China[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2021, 55(9):778-784.
- [5] YU H, LIU Y, JIANG S J, *et al.* Serum pepsinogen II levels are doubled with Helicobacter pylori infection in an asymptomatic population of 40, 383 Chinese subjects[J]. *Medicine*, 2021, 100(27):26562.
- [6] 庄小津,伍丽娟,尹莲花. 体脂分布与肥胖相关慢病关系的研究进展[J]. *吉林医学*, 2023, 44(7):1932-1935.
- [7] 郑惠慧,罗冬灵,宁开燕. 人体成分分析仪用于预测脂肪肝的价值分析[J]. *大医生*, 2023, 8(23):128-130.
- [8] 孟成. 中年人群体脂率与代谢性指标及胰岛素抵抗的相关性研究[D]. 湖北:三峡大学, 2023.
- [9] 孙燕,丁亦劫,杨丽丽. 广州市中老年人成分与血脂水平的关联性[J]. *热带医学杂志*, 2023, 23(3):311-316.
- [10] 王颖捷,李学良,周卫红. 中青年男性体脂成分及血脂与非酒精性脂肪性肝病的相关性[J]. *西部医学*, 2020, 32(11):1653-1657.
- [11] 余嘉文,姚文娟,江昊,等. 肿瘤患者血脂与相位角、体脂百分比的相关性分析[J]. *现代肿瘤医学*, 2023, 31(8):1536-1541.
- [12] 刘学欣,霍丽静,王晓曦,等. 幽门螺杆菌感染与超重、肥胖的关系[J]. *河北医药*, 2023, 45(19):3000-3003,3009.
- [13] 黄松林,吴雄健. 幽门螺杆菌感染与代谢综合征的相关性研究[J]. *赣南医学院学报*, 2023, 43(8):865-868.
- [14] 杨通念,杨金艳,顾亚芳,等. 超重和肥胖人群幽门螺杆菌感染与代谢指标的相关性研究[J]. *微循环学杂志*, 2023, 33(3):85-88, 93.
- [15] 王熙然,郑程荣,鞠鹏,等. 幽门螺杆菌感染与空腹血糖水平、超重及糖尿病相关性分析[J]. *中华保健医学杂志*, 2021, 23(5):449-452.
- [16] YUAN L, ZHAO J B, ZHOU Y L, *et al.* Type I and type II Helicobacter pylori infection status and their impact on gastrin and pepsinogen level in a gastric cancer prevalent area[J]. *World J Gastroenterol*, 2020,26(25):3673-3685.
- [17] KITAMURA Y, YOSHIHARA M, ITO M, *et al.* Diagnosis of Helicobacter pylori-induced gastritis by serum pepsinogen levels [J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2015,30(10):1473-1477.
- [18] LIOU J M, CHEN C C, CHANG C M, *et al.* Long-term changes of gut microbiota, antibiotic resistance, and metabolic parameters after Helicobacter pylori eradication: a multicentre, open-label, randomised trial[J]. *Lancet Infect Dis*, 2019, 19(10):1109-1120.

- ponatremia and mortality in patients undergoing maintenance hemodialysis: systematic review and meta-analysis[J]. *Semin Dial*, 2023,36(4):303-315.
- [2] UMENO T, YAMASHITA A, MIZOTA T, *et al.* Predictive value of total small-vessel disease score for recurrent stroke in patients undergoing maintenance hemodialysis[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2022,31(5):106400.
- [3] DU L Y, HUO L M, HOU J, *et al.* Norvancomycin plasma concentration monitoring in hemodialysis patients with end stage kidney disease: a retrospective cohort study[J]. *Biopharm Drug Dispos*, 2023,44(2):175-182.
- [4] GONÇALVES T J, SILVA L C, DALBONI M A, *et al.* Skeletal muscle changes in older patients undergoing online hemodiafiltration[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2023,55:200-207.
- [5] PAKARINEN T, OKSALA N, VEHKAOJA A. IRLab - Platform for thermal video analysis in evaluation of peripheral thermal behavior and blood perfusion[J]. *Inform Med Unlocked*, 2022,30:100940.
- [6] LINGLI X, JIANG L I, HUI X. Application of seamless nursing in the treatment of uremia with HD combined with HP and its effect on the occurrence of inflammatory reaction in patients[J]. *Foreign Lang Sci Technol J Database Med*, 2021,20(9):1203-1205.
- [7] 陈香美,倪兆慧,刘玉宁,等.慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南[J].*河北中医*,2016,38(2):313-317.
- [8] 姚雅茹,霍迪,陈卫东,等.不同血液透析模式对维持性血液透析患者成纤维生长因子 23、Klotho 蛋白及钙磷代谢的影响[J].*实用药物与临床*,2023,26(6):534-538.
- [9] DEAK A, BELIĆ K, MEISSL A M, *et al.* Fc 057salivary potassium follows plasma potassium dynamics in hemodialysis patients[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2021,36(Supplement_1):39-40.
- [10] 张红,丁涵露,陈瑾.血液透析、腹膜透析患者预后与肠道菌群的相关性分析[J].*实用医院临床杂志*,2023,20(3):70-74.
- [11] 宋菊香,夏薇青,马辉,等.不同血液净化方式对维持性血液透析患者矿物质及骨代谢状况的影响[J].*河北医学*,2021,27(1):105-109.
- [12] ELSAYED H, ANWAR W, ZAKI ABDELMEGIED S, *et al.* MO889: high flux dialyzer 2.6 M2 is promising for free light chains removal in high flux hemodialysis and hemodiafiltration[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2022, 37 (Supplement_3): gfac083.071.
- [13] 张娜,张磊,杜宇,等.血液透析、血液滤过、血液灌流不同组合方式治疗慢性肾衰竭尿毒症临床疗效观察[J].*国际泌尿系统杂志*,2021,41(3):516-519.
- [14] 白石,毕丽丽.血液透析联合血液灌流治疗对慢性肾衰竭患者临床疗效、肾功能及炎症因子的影响研究[J].*贵州医药*,2022,46(5):701-702.
- [15] 张祥芳.血液灌流联合序贯透析治疗老年终末期糖尿病肾病对患者血清 sTNFER I、sTNFER II 水平及胰岛素抵抗的影响[J].*药物生物技术*,2022,29(5):489-493.
- [16] 王媛媛,李英,迟雁青,等.老年维持性血液透析患者血红蛋白水平与铁状态评价指标的关系[J].*山东医药*,2021,61(13):59-62.
- [17] 李子源,刘云,谭荣韶,等.维持性血液透析患者微量元素与微炎症状态的相关性分析[J].*中国血液净化*,2022,21(7):492-496.
- [18] LI H H, CHAI H L, ZHANG X J, *et al.* Value analysis of the combined detection of cystatin C, hypersensitive C-reactive protein and urinary microalbumin in the diagnosis of early renal damage in diabetes[J]. *Ijps*, 2021,83:182-196.
- [19] 赵书茵,李萍,梁献慧.维持性血液透析患者血清降钙素原表达水平及对感染的诊断价值[J].*中国血液净化*,2023,22(5):339-343.
- [20] 顾峰,吴艳芬,赵歆晖,等.降钙素原水平与维持性血液透析患者全因死亡的关系[J].*检验医学*,2022,37(2):134-140.
- [21] 赵心迪,董洋,邵凤民,等.维持性血液透析患者颈动脉内-中膜厚度与炎症因子的相关性[J].*中华实用诊断与治疗杂志*,2021,35(11):1089-1092.
- [22] GUDBRANDSDOTTIR G, AARSTAD H H, HJELLE K M, *et al.* The levels of IL-6 and soluble IL-33R are increased in the renal vein during surgery for clear cell renal cell carcinoma[J]. *Cytokine*, 2021,144:155586.
- [23] XU R X, XIE S M, GONG J, *et al.* Decrease of membrane B7-H5 on CD14+ cells in severe acute pancreatitis is related to RANSON scores and APACHE II scores[J]. *Dig Dis Sci*, 2023, 68(3):824-830.
- [24] JIN H, MA N Z, BAI H H, *et al.* Utility of PCT, CRP, CD64, N/L and N% in diagnosis of bacterial pneumonia in adults: based on the data of 199 bacterial pneumonia[J]. *Int J Infect Dis Ther*, 2021,6(2):69.

(收稿日期:2023-12-28;修回日期:2024-11-22;编辑:王小菊)

(上接第 272 页)

- [19] KUTSUMA A, OSHIDA H, SUWA K, *et al.* A possible association of low pepsinogen I and pepsinogen I/II with low and high body weight in Japanese men[J]. *Clin Biochem*, 2014,47(1-2):126-128.
- [20] 吴育波,栾军,李佩芹,等.“健康中国”战略背景下广州市公职人员健康体检状况研究[J].*职业与健康*,2023,39(24):3378-3381,3387.
- [21] 王长丽,李科鑫,李兰岳,等.百色市右江区中老年人肌肉和脂肪含量调查[J].*现代医药卫生*,2023,39(22):3879-3884.
- [22] 刘永生,房琨,姜素丽,等.体检人群幽门螺杆菌分型检出情况与风险因素[J].*健康体检与管理*,2023(2):132-137,180.
- [23] 张威.幽门螺杆菌感染相关性胃炎临床及胃镜特点 200 例分析[J].*罕见疾病杂志*,2023,30(3):59-60.
- [24] LIU X J, ZHANG M, LUO R Y, *et al.* Significance of pepsinogen in screening for gastric intestinal Metaplasia in Guangdong, China[J]. *J Int Med Res*, 2021,49(2):300060521990495.
- [25] LI S, WU T, LU Y X, *et al.* Obesity promotes gastric cancer metastasis via diacylglycerol acyltransferase 2-dependent lipid droplets accumulation and redox homeostasis[J]. *Redox Biol*, 2020,36:101596.

(收稿日期:2023-12-19;修回日期:2024-12-20;编辑:王小菊)