

幽门螺杆菌抗体谱、胃泌素及胃蛋白酶原表达与消化性溃疡的关系分析*

赵雅娟¹ 张彦¹ 郭宝珍¹ 闫旭¹ 李恩² 常文龙³ 李金梅⁴

(保定市第一中心医院 1. 消化内一科; 2. 神经内五科; 3. 检验三科; 4. 病理科, 河北 保定 071000)

【摘要】 目的 分析幽门螺杆菌(Hp)抗体谱、胃泌素-17(G-17)及胃蛋白酶原(PG)表达与消化性溃疡的关系。方法 回顾性分析 2021 年 4 月—2022 年 4 月我院消化内科收治的经消化内镜及病理组织检查确诊为消化性溃疡或胃癌的 125 例患者的病例资料, 其中诊断为消化性溃疡的 90 例患者纳入消化性溃疡组, 诊断为胃癌的 35 例患者纳入胃癌组, 另选取同时期健康体检者 50 例纳入对照组。比较 3 组入院时 G-17、PG I、PG II 水平、Hp 抗体谱及 Hp 阳性率, 分析消化性溃疡患者中 Hp 阳性与 Hp 阴性患者 G-17、PG I、PG II 水平差异, 绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估 G-17、PG I、PG II 水平对 Hp 阳性消化性溃疡的诊断效能。结果 入院时, 消化性溃疡组 G-17、PG II 水平均明显低于胃癌组, PG I 水平明显高于胃癌组($P < 0.05$); 对照组 G-17、PG II 水平均低于其他两组($P < 0.05$), PG I 水平高于其他两组($P < 0.05$); 消化性溃疡组与胃癌组 Hp 抗体谱比较差异无统计学意义($P > 0.05$); 消化性溃疡组和胃癌组各抗体阳性率均高于对照组($P < 0.05$)。90 例消化性溃疡患者中 Hp 阳性 67 例, 35 例胃癌患者中 Hp 阳性 31 例, 消化性溃疡组和胃癌组 Hp 阳性率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。消化性溃疡 Hp 阴性患者 G-17、PG II 水平均明显低于 Hp 阳性患者, PG I 水平明显高于 Hp 阳性患者($P < 0.05$); G-17、PG I、PG II 及其联合检测诊断 Hp 阳性消化性溃疡的曲线下面积(AUC)分别为 0.633、0.768、0.761、0.854。结论 消化性溃疡患者较胃癌患者 G-17、PG II 水平下降, PG I 水平升高, 并且消化性溃疡患者中 Hp 阳性患者以上指标变化更为显著, 可辅助临床诊断胃肠疾病。

【关键词】 抗体谱; 胃泌素; 胃蛋白酶原; 幽门螺杆菌; 消化性溃疡

【中图分类号】 R573.1 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2024.08.022

Correlation between expressions of Helicobacter antibody repertoire, gastrin and pepsinogen and pylori peptic ulcer

ZHAO Yajuan¹, ZHANG Yan¹, GUO Baozhen¹, YAN Xu¹, LI Ken², CHANG Wenlong³, LI Jinmei⁴

(1. Department of Gastroenterology, Baoding First Central Hospital, Baoding 071000, Hebei, China;

2. Department of Neurology, Baoding First Central Hospital, Baoding 071000, Hebei, China;

3. Department of Laboratory Medicine No. 3, Baoding First Central Hospital, Baoding 071000, Hebei, China;

4. Department of Pathology, Baoding First Central Hospital, Baoding 071000, Hebei, China)

【Abstract】 **Objective** To analyze the correlation between expressions of Helicobacter antibody repertoire, gastrin-17 (G-17) and pepsinogen (PG) and peptic ulcer. **Methods** The case data of 125 patients who were diagnosed with peptic ulcer or gastric cancer by digestive endoscopy and histopathological examination in department of gastroenterology of the hospital were retrospectively analyzed from April 2021 to April 2022. Among them, 90 cases diagnosed with peptic ulcer were included in peptic ulcer group and 35 cases diagnosed with gastric cancer were enrolled as gastric cancer group. Another 50 healthy subjects with physical examination during the same time period were selected as control group. The levels of G-17, PG I and PG II and Hp antibody repertoire and positive rate of Hp were compared among the three groups at admission. The differences in levels of G-17, PG I and PG II between Hp-positive and Hp-negative patients with peptic

基金项目: 保定市科技计划项目(2241ZF054)

通讯作者: 闫旭, E-mail: zhugexiaodai@126.com

引用本文: 赵雅娟, 张彦, 郭宝珍, 等. 幽门螺杆菌抗体谱、胃泌素及胃蛋白酶原表达与消化性溃疡的关系分析[J]. 西部医学, 2024, 36(8): 1223-1227. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2024.08.022

ulcer were analyzed. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the diagnostic efficiency of G-17, PG I and PG II on Hp-positive peptic ulcer. **Results** At admission, the levels of G-17 and PG II in peptic ulcer group were significantly lower than those in gastric cancer group while the level of PG I was significantly higher than that in gastric cancer group ($P < 0.05$), and the levels of G-17 and PG- I in control group were lower than those in the other two groups ($P < 0.05$) while the level of PG- I was higher than that in the other two groups ($P < 0.05$), and there was no statistical significance in the Hp antibody repertoire between peptic ulcer group and gastric cancer group ($P > 0.05$), and the positive rates of various antibodies in the two groups were higher than those in control group ($P < 0.05$). Among the 90 patients with peptic ulcer, 67 cases were positive for Hp, and among the 35 patients with gastric cancer, 31 cases were positive for Hp. There was no statistical difference in the positive rate of Hp between the two groups ($P > 0.05$). The levels of G-17 and PG II in Hp-negative patients with peptic ulcer were significantly lower than those in Hp-positive patients while the PG I level was significantly higher than that in Hp-positive patients ($P < 0.05$). The areas under the curves (AUCs) of G-17, PG I, PG II and their combined detection in the diagnosis of Hp-positive peptic ulcer were 0.633, 0.768, 0.761 and 0.854 respectively. **Conclusion** The levels of G-17 and PG- II are decreased while the PG- I level is increased in patients with peptic ulcer and patients with gastric cancer, and the changes of the above indicators in patients with Hp-positive peptic ulcer are more significant, which can assist clinical diagnosis of gastrointestinal diseases.

【Key words】 Antibody repertoire; Gastrin; Pepsinogen; Helicobacter pylori; Peptic ulcer

幽门螺杆菌(Helicobacter pylori, Hp)是目前世界上感染率较高的重要致病菌之一,感染后会侵犯胃黏膜,导致黏膜变薄,使上皮细胞改变,诱发癌前疾病甚至发生癌变,与消化性溃疡、胃癌、胃肠黏膜相关淋巴瘤等疾病均密切相关^[1-2]。胃窦细胞和十二指肠 G 细胞均可分泌胃泌素,其可促进胃酸分泌,在人胃肠肿瘤中发挥重要作用^[3]。并且 Hp 感染也可促使胃肠黏膜分泌大量细胞因子,进而刺激释放胃泌素,高水平的胃泌素促进肠黏膜有丝分裂,增加癌变风险^[4]。消化性溃疡包括胃溃疡和十二指肠溃疡,其发生主要与胃液中血清蛋白酶原 I (Pepsinogen I, PG I)对自身胃壁组织黏膜及十二指肠黏膜产生的消化作用有关,黏膜组织损伤后导致组织出血、感染进而引发炎症^[5-6]。目前检查胃肠疾病的方法有很多,敏感性和特异性均相差较大。虽然胃肠疾病一直困扰着现代人类,但由于侵入性检查对身体耐受的要求和人们对侵入性检查认识不足,导致胃肠疾病检出率较低^[7]。血清学筛查相较于内镜检查更易推广,患者也更易接受。因此本文探究 Hp 抗体谱、胃泌素-17(Gastrin-17, G-17)、PG I、PG II 与 Hp 消化性溃疡的相关性,以探讨其在胃肠疾病筛查中的意义,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2021 年 4 月—2022 年 4 月我院消化内科收治的经消化内镜及病理组织检查确诊为消化性溃疡或胃癌的 125 例患者的病例资料,其中诊断为消化性溃疡的 90 例患者纳入消化性溃疡组,诊断为胃癌的 35 例患者纳入胃癌组。纳入标准:①年龄 20~75 岁。②尚未服用消化系统药物或抗癌

药物者。③无消化道手术史者。④经过胃镜或病理确诊为消化性溃疡或胃癌者。⑤临床资料完整。排除标准:①合并严重心肺功能障碍者。②合并肝肾功能不全者。③精神异常者。④处于妊娠期或哺乳期的女性患者。另选取同时期健康体检者 50 例作为对照组,均无消化系统疾病,其他排除标准同消化性溃疡组及胃癌组。本研究经过医院伦理委员会批准(伦理编号:2021027)。

1.2 方法 13C 呼气检测 Hp 感染:受试者空腹向 Hp 检测集气袋内呼气,吹满后关闭塞子,随后服用尿素 13C 胶囊(13C 尿素胶囊呼气试验药盒购自深圳中核海得威生物技术有限公司)后,休息 20 min 左右,再一次进行上述呼气操作,将两次呼气袋依次插入 Hp 分析仪的进样口,等待仪器检测结果。DOB 值 ≥ 4.0 为阳性,DOB 值 < 4.0 为阴性。使用快速检测胶体金法检测 Hp 抗体,胶体金法试剂盒由北京康美天鸿生物科技有限公司提供,使用一次性无菌注射器抽取测试患者空腹静脉血 3 mL,注入无抗凝剂的采血管,在室温下进行离心操作(3000 r/min, 5 min),将 100 μ L 上清液添加至样品孔中,10~20 min 内观察测试结果。结果判定标准:测试线与对照线均呈红线为阳性结果;没有测试线,对照组为红线为阴性结果;无对照线则视为无效。从受试者收集 5 mL 的空腹静脉血,离心分离血清后并储存在 -80°C 的冰箱中。用荧光免疫法检测血清 G-17 水平,所用 G-17 检测试剂盒购自必欧瀚生物技术有限公司。用酶联免疫吸附法检测血清 PG I、PG II 水平。

1.3 观察指标 比较两组入院时 G-17、PG I、PG II 水平、Hp 抗体谱,比较两组 Hp 阳性率,分析消化性

溃疡患者中 Hp 阳性与 Hp 阴性患者 G-17、PG I、PG II 水平差异。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 24.0 软件分析数据, 计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验, 3 组间比较采用单因素方差分析; 计数资料采用(%)表示, 不同组别之间同一抗体阳性率的比较采用 χ^2 检验, 绘制受试者工作特征曲线(ROC)曲线评估 G-17、PG I、PG II 水平对 Hp 阳性消化性溃疡的诊断价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组一般资料比较 3 组性别、年龄、BMI、合并基础疾病比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 3 组 G-17、PG I、PG II 水平、Hp 抗体谱比较 入院时, 消化性溃疡组 G-17、PG II 水平均明显低于胃

表 1 3 组临床资料比较 [$n(\times 10^{-2})$, ($\bar{x} \pm s$)]

Table 1 Comparison of clinical data among the three groups

组别	n	性别		年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	合并基础疾病
		男	女			
消化性溃疡组	90	48(53.33)	42(46.67)	53.02±8.35	22.04±1.31	38(42.22)
胃癌组	35	17(48.57)	18(51.43)	52.17±8.61	21.89±1.40	17(48.57)
对照组	50	27(54.00)	23(46.00)	52.69±7.38	21.93±1.26	19(38.00)
χ^2/F		0.286	0.161	0.199	0.943	
P		0.867	0.851	0.819	0.624	

癌组($P < 0.05$), PG I 水平明显高于胃癌组($P < 0.05$), 对照组 G-17、PG II 水平均低于其他两组($P < 0.05$), PG I 水平高于其他两组($P < 0.05$); 消化性溃疡组与胃癌组 Hp 抗体谱比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 消化性溃疡组与胃癌组各抗体阳性率均高于对照组($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 3 组 G-17、PG I、PG II 水平、Hp 抗体谱比较 [$(\bar{x} \pm s)$, $n(\times 10^{-2})$]

Table 2 Comparison of levels of G-17, PG I, PG II and Hp antibody repertoire among the three groups

组别	n	G-17(pmol/L)	PGI(ng/mL)	PGII(ng/mL)	Hp 抗体谱				
					CagA-116KD	VbcA-95KD	VacA-91KD	UreA-66KD	UreA-30KD
消化性溃疡组	90	6.37±1.45 ^①	109.11±20.44 ^①	14.96±2.15 ^①	65(72.22) ^①	61(67.78) ^①	63(70.00) ^①	85(94.44) ^①	88(97.78) ^①
胃癌组	35	8.04±1.84 ^②	63.14±6.86 ^②	19.19±4.17 ^②	28(80.00)	26(74.29)	28(80.00)	33(94.29)	34(97.14)
对照组	50	4.20±0.98	133.27±17.85	11.06±1.72	19(38.00)	15(30.00)	17(34.00)	21(42.00)	23(46.00)
χ^2/F		99.994	281.763	115.166	21.200	23.474	23.822	26.881	66.954
P		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注:与对照组比较,① $P < 0.05$;与消化性溃疡组比较,② $P < 0.05$ 。

2.3 不同 Hp 感染情况消化性溃疡患者 G-17、PG I、PG II 水平比较 入院时, 消化性溃疡患者中 Hp 阳性 67 例, 胃癌患者中 Hp 阳性 31 例, 两组 Hp 阳性率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。消化性溃疡 Hp 阴性患者 G-17、PG II 水平均明显低于 Hp 阳性患者, PG I 水平明显高于 Hp 阳性患者($P < 0.05$), 见表 3。

2.4 G-17、PG I、PG II 水平对 Hp 阳性消化性溃疡的诊断价值 G-17、PG I、PG II、联合检测诊断 Hp 阳性消化性溃疡的敏感度、特异度分别为 34.33%、95.65%、86.57%、59.57%、52.24%、100.00%、74.63%、86.96%, 曲线下面积(AUC)分别为 0.633、

表 3 不同 Hp 感染情况消化性溃疡患者 G-17、PG I、PG II 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of levels of G-17, PG I and PG II between patients with peptic ulcer of different Hp infection status

Hp 感染情况	n	G-17 (pmol/L)	PG I (ng/mL)	PG II (ng/mL)
Hp 阳性	67	6.62±1.56	103.13±15.90	15.82±2.32
Hp 阴性	23	5.64±1.32	126.53±27.09	12.45±1.88
t		2.697	5.013	6.287
P		0.008	<0.01	<0.01

0.768、0.761、0.854, 见表 4、图 1。

表 4 G-17、PG I、PG II 水平诊断 Hp 阳性消化性溃疡的 ROC 曲线分析

Table 4 ROC curve analysis of levels of G-17, PG I and PG II in the diagnosis of Hp-positive peptic ulcer

指标	最佳截断值	约登指数	敏感度(%)	特异度(%)	AUC	SE	95%CI	P
G-17	7.72 pmol/L	0.300	34.33	95.65	0.633	0.063	0.525~0.732	<0.05
PG I	117.24 ng/mL	0.561	86.57	59.57	0.768	0.069	0.667~0.850	<0.05
PG II	16.70 ng/mL	0.522	52.24	100.00	0.761	0.050	0.659~0.845	<0.05
联合检测	—	0.616	74.63	86.96	0.854	0.051	0.764~0.920	<0.05

3 讨论

消化性溃疡是一种消化系统慢性疾病, 多发于胃及十二指肠, 与 Hp 感染相关。Hp 属于螺旋杆菌, 存

在于胃和十二指肠, 传染性较高, 感染时可影响黏膜屏障功能, 并刺激机体免疫反应, 诱发炎症反应^[8-9]。多项研究均显示, Hp 感染消化道溃疡是发生食道癌、

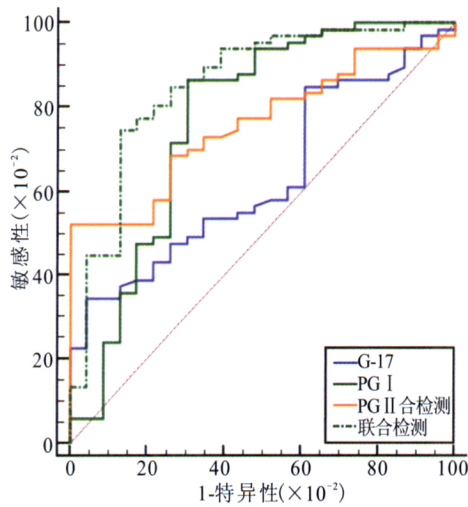


图 1 G-17、PG I、PG II 水平诊断 Hp 阳性消化性溃疡的 ROC 曲线
Figure 1 ROC curves of G-17, PG I and PG II in the diagnosis of Hp positive peptic ulcer

胃癌的独立危险因素^[10-11]。因此根除 Hp 或者治疗 Hp 感染由阳转阴对于胃肠疾病患者十分重要,并且探究与 Hp 感染相关的血清因子,也可辅助临床判断患者病情严重程度、预测预后等。

胃泌素属于内分泌激素的一种,由胃窦、十二指肠、近端空肠的黏膜细胞分泌,主要作用是刺激胃壁细胞分泌盐酸和形成高胃酸^[12]。有研究显示,胃泌素与免疫功能细胞因子、炎症因子有一定的相关性^[13]。炎症因子释放会损伤胃壁黏膜,促进胃泌素增加,并且引起胃酸分泌增多,而胃酸增多会导致 PG I 释放增加,加重胃壁等黏膜组织的损伤,导致 Hp 感染消化道黏膜,产生息肉、癌变等^[14-15]。G-17 可增加胃肠道运动和营养胃肠道黏膜等生理功能,与胃癌的发生发展密切相关^[16]。PG 是胃液中胃蛋白酶前体,分为 PG I 和 PG II,主要由胃黏膜泌酸腺上主细胞产生,进入胃腔后在胃酸中可活化成胃蛋白酶^[17]。胃几乎是 PG 的唯一来源,合成后的 PG 进入胃腔,仅约有 1% 透过胃黏膜毛细血管进入血液循环,因此血清 PG 水平可反应胃黏膜功能状态^[18]。PG I 可体现胃泌酸腺细胞的功能,胃酸分泌增多则 PG I 水平升高,相反胃酸分泌减少,或胃黏膜腺体萎缩导致 PG I 水平降低^[19]。而 PG II 与胃底腺管萎缩、胃上皮化生、假幽门腺化生、异型增殖相关。本研究中消化性溃疡患者 G-17、PG II 水平均明显低于胃癌患者,PG I 水平明显高于胃癌患者,表明消化性溃疡患者胃酸分泌较多,G-17、PG I、PG II 水平在不同胃肠疾病患者中水平有显著差异。胃癌大多经历从正常胃黏膜、浅表性胃炎、萎缩性胃炎到肠化生,进而异型增生,最终导致胃癌,其进展通常伴随主细胞内 PG 基因受损,PG I 分泌进而减少^[20]。Hp 菌体含有 CagA、VacA、UreA 等抗原蛋

白,在不同阶段可以刺激机体产生不同抗体,形成 Hp 系列抗体谱^[21]。即使 Hp 已被根除,但其抗体仍旧能够在血清中存在数月,因此 Hp 抗体谱可反映一段时间内机体感染情况,可将 Hp 抗体谱作为鉴定 Hp 感染的参考方法。比较消化性溃疡组和胃癌组患者 Hp 感染情况和抗体谱,差异均无统计学意义,但两组 Hp 感染率均较高,部分抗体阳性率高达 90% 以上,两组各抗体阳性率均显著高于对照组,提示 Hp 感染在胃肠疾病中均具有重要作用。Hp 感染是引发胃肠良性病变和胃癌的主因,其可改变胃部微环境,刺激胃黏膜细胞增生,提高细胞遗传物质突变风险^[22]。另外,本研究结果中,消化性溃疡 Hp 阴性患者 G-17、PG II 水平均明显低于 Hp 阳性患者,PG I 水平明显高于 Hp 阳性患者。分析是因为 Hp 感染患者胃肠内 Hp 代谢产物会直接影响 G、D 细胞,由 Hp 分解的尿素会产生盐酸或氨,刺激局部胃壁组织,升高 PH 值,导致分泌生长抑素减少,进而加大胃泌素分泌^[23]。Hp 感染也可影响 PG 的表达,在感染早期主细胞受到 Hp 分泌的多肽刺激,使 PG 合成增加^[24]。而长期持续的感染以致癌变时,黏膜腺细胞功能逐渐丧失,PGI 合成能力下降,PG I 降低^[25]。并且 ROC 曲线也显示,G-17、PG I、PG II 诊断 Hp 阳性消化性溃疡均具有良好效能,其中联合检测效能最高,也进一步提示以上指标与 Hp 感染的关系,可辅助临床判断患者 Hp 感染情况、治疗效果和预后。

4 结论

G-17、PG I、PG II 和 Hp 感染均参与到胃肠病变的发生发展,消化性溃疡患者 G-17、PG II 水平较低,PG I 水平较高,并且诊断消化性溃疡患者是否合并 Hp 具有良好效能。

【参考文献】

- [1] BRITO B B, SILVA F A F, SOARES A S, *et al.* Pathogenesis and clinical management of Helicobacter pylori gastric infection [J]. World Journal of Gastroenterology, 2019, 25 (37): 5578-5589.
- [2] STERBENC A, JARC E, POLJAK M, *et al.* Helicobacter pylori virulence genes [J]. World Journal of Gastroenterology, 2019, 25(33):4870-4884.
- [3] KOWALSKI-CHAUVÉL A, TEISSIER G, TOULAS C, *et al.* By modulating $\alpha 2\beta 1$ integrin signalling, gastrin increases adhesion of AGS-GR gastric cancer cells [J]. Experimental Cell Research, 2017, 362(2):498-503.
- [4] 潘园,张保国,徐贝. Hp 感染对慢性胃炎患者胃泌素、胃蛋白酶原水平的影响及其临床意义 [J]. 临床与病理杂志, 2021, 41 (11):2524-2529.
- [5] 韩小磊,何雁鸿,马金丹,等. 血清胃蛋白酶原在胃癌复发预测中

- 的临床价值[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2021, 30(12): 1339-1343.
- [6] 黄妙灵, 刘序友. 慢性萎缩性胃炎病理改变与幽门螺旋杆菌感染及血清胃蛋白酶原, 胃泌素-17 的相关性[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(20): 2838-2842.
- [7] 贾尚春, 徐伟, 刘荣, 等. 2018-2019 年安徽省农村居民胃癌筛查检出情况及相关影响因素分析[J]. 中国肿瘤, 2020, 29(7): 503-508.
- [8] ANSARI S, YAMAOKA Y. Helicobacter pylori Virulence Factors Exploiting Gastric Colonization and its Pathogenicity[J]. Toxins, 2019, 11(11): 677.
- [9] SABBAGH P, JAVANIAN M, KOPPOLU V, *et al.* Helicobacter pylori infection in children: an overview of diagnostic methods[J]. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases, 2019, 38(6): 1035-1045.
- [10] TOYOSHIMA O, NISHIZAWA T, KOIKE K. Endoscopic Kyoto classification of Helicobacter pylori infection and gastric cancer risk diagnosis[J]. World Journal of Gastroenterology, 2020, 26(5): 466-477.
- [11] ALIPOUR M. Molecular Mechanism of Helicobacter pylori-Induced Gastric Cancer[J]. Journal of Gastrointestinal Cancer, 2021, 51(1): 23-30.
- [12] SCHUBERT M L, REHFELD J F. Gastric Peptides-Gastrin and Somatostatin[J]. Comprehensive Physiology, 2019, 10(1): 197-228.
- [13] LIU W J, SUN Y X, YUAN Y L. Analysis of serum gastrin-17 and Helicobacter pylori antibody in healthy Chinese population [J]. J Clin Lab Anal, 2020, 34(12): e23518.
- [14] 边春红, 梁乐, 王永刚, 等. 血清胃蛋白酶原联合肿瘤坏死因子- α 检测在幽门螺杆菌相关性胃疾病诊断中的意义[J]. 西部医学, 2020, 32(7): 1071-1075.
- [15] 刘东涛, 李兵, 孙坤. 血清 PG I, GS-17 及 TNF- α 水平与幽门螺杆菌感染消化性溃疡相关性研究[J]. 临床误诊误治, 2021, 34(3): 58-63.
- [16] 张力, 汤玮, 岳芙蓉, 等. 血清 PG, G-17, CDH-17 在胃癌中的表达及其诊断意义[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(8): 1258-1261.
- [17] 赵斌, 赵欣, 罗西川, 等. PG-I, PG-II, PGR 联合可溶性 CD44v6 检测对早期胃癌的诊断价值[J]. 热带医学杂志, 2020, 20(4): 505-507, 511.
- [18] 张芝, 陆璐, 程明非, 等. 幽门螺杆菌阳性胃弥漫大 B 细胞淋巴瘤患者的疗效与生存状况[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(9): 1305-1308.
- [19] 雷永付. 血清 CEA, CA72-4, CA19-9, PG I /PG II 和 AFP 联合检测用于食管癌早期诊断的价值分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2020, 27(4): 658-660, 701.
- [20] 袁培杰. 血清 PG I, PG II, PGR, G-17 水平与 Hp-IgG 联合检测对胃癌早期诊断的临床价值分析[J]. 国际肿瘤学杂志, 2020, 47(1): 24-28.
- [21] FRICK C, MARTIN H L, BRUDER J, *et al.* Topographic distribution pattern of morphologically different G cells in the murine antral mucosa[J]. European Journal of Histochemistry Ejh, 2017, 61(3): 2810-2812.
- [22] WALKER R, POLESZCZUK J, MEJIA J, *et al.* Toward early detection of Helicobacter pylori-associated gastric cancer [J]. Gastric Cancer Official Journal of the International Gastric Cancer Association & the Japanese Gastric Cancer Association, 2017, 21(5): 1-8.
- [23] PARHUSIP D H, SIREGAR G A, DAIRI L B. The Difference of Serum Gastrin-17 Level Based on Gastritis Severity and Helicobacter Pylori Infection[J]. Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences, 2019, 7(8): 1266-1269.
- [24] 孙连博, 马静. 不同中医证型十二指肠溃疡患者与 HP 感染及 PG 水平的相关性[J]. 四川中医, 2020, 38(4): 77-81.
- [25] 余结根, 李荣, 刘少锋, 等. 健康体检人群幽门螺杆菌感染程度与血清胃蛋白酶原, 胃泌素 17 的相关性分析[J]. 皖南医学院学报, 2020, 39(6): 587-590.

(收稿日期: 2023-02-20; 修回日期: 2024-05-29; 编辑: 黎仕娟)