

# 血清胃蛋白酶原 I、II 及胃泌素 17 检测 对慢性萎缩性胃炎的诊断价值\*

易文全 郝卫刚 刘睿 肖岚月 王磊

(四川大学华西医院眉山医院·眉山市人民医院, 四川 眉山 620010)

**【摘要】** 目的 探讨血清胃蛋白酶原 I (PG-I)、II (PG-II) 和胃泌素 17 (G-17) 检测对慢性萎缩性胃炎 (CAG) 的诊断价值。方法 选取 2019 年 7 月~2020 年 7 月我院检查确诊的慢性萎缩性胃炎患者 112 例作为观察组, 同时选取我院同期检查的慢性非萎缩性胃炎患者 112 例作为对照组。对两组患者血清中 PG-I、PG-II、PG-I/PG-II (PGR) 及 G-17 水平进行荧光免疫法检测, 上述指标单用与联合应用对 CAG 的诊断效能及诊断 CAG 的特异性和灵敏性 ROC 曲线进行分析。同时对两组幽门螺杆菌 (Hp) 检测, 比较观察组 Hp 阴性与阳性患者血清 PG-I、PG-II 及 G-17 水平。结果 与对照组比较, 观察组患者血清 PG-I、PGR 及 G-17 水平均显著降低 (均  $P < 0.05$ ); 在 PG-II 水平方面, 两组间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 观察组中胃体萎缩与全胃多灶萎缩、胃窦萎缩相比, PG-I、PG-II 及 PGR 水平均显著降低, G-17 水平显著提高 (均  $P < 0.05$ ); 采用 ROC 曲线对 PG-I、PG-II、G-17 及联合指标绘制 CAG 曲线下面积, 依次为 0.895、0.873、0.881、0.903。与对照组比较, 观察组患者 Hp 阳性率显著提高 ( $P < 0.05$ ); 经对观察组患者分析, 其 Hp 阳性患者与 Hp 阴性患者 PG-I、PG-II、PGR、G-17 水平比较差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。结论 血清 PG-I、PGR 及 G-17 水平与 CAG 的发生、发展具有一定的关系, 临床对血清、PGR 及 G-17 水平进行联合检测对该疾病的早期诊断具有较高价值, 有助于疾病早期治疗。

**【关键词】** 慢性萎缩性胃炎; 胃蛋白酶原 I; 胃蛋白酶原 II; 胃泌素 17; 诊断价值

**【中图分类号】** R573.3<sup>+</sup>2 **【文献标志码】** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-3511.2022.07.016

## Early diagnosis of serum pepsinogen I, II and gastrin 17 in patients with chronic atrophic gastritis

YI Wenquan, HAO Weigang, LIU Rui, XIAO Lanyue, WANG Lei

(West China Hospital of Sichuan University Meishan Hospital, Meishan People's Hospital, Meishan 620010, Sichuan, China)

**【Abstract】** **Objective** To explore the diagnostic value of serum pepsinogen I (PG-I), II (PG-II) and gastrin 17 (G-17) in the diagnosis of chronic atrophic gastritis (CAG). **Methods** We selected 112 patients with chronic atrophic gastritis diagnosed in our hospital from July 2019 to July 2020 as the observation group, and selected 112 patients with chronic non-atrophic gastritis who were examined in our hospital during the same period as the control group. The levels of PG-I, PG-II, PG-I/PG-II (PGR) and G-17 in the serum of the two groups of patients were detected by fluorescence immunoassay. The diagnostic efficiency and the specificity and sensitivity of the diagnosis of CAG were analyzed by ROC curve. The three indicators and indicators combined to diagnose the specificity and sensitivity of the above diseases are analyzed by ROC curve. **Results** Compared with the control group, the observation group patients' serum PG-I, PGR and G-17 levels were significantly reduced, and the difference was significant ( $P < 0.05$ ). In terms of PG-II levels, there was no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). In the observation group, gastric body atrophy was compared with multifocal atrophy of whole stomach and antral atrophy, the gastric atrophy group PG-I, PG-II and PGR levels were significantly reduced, and the G-17 level was significantly increased ( $P < 0.05$ ); The ROC curve was used to draw the area under the CAG curve for PG-I, PG-II, G-17 and the combined index, which were 0.895, 0.873,

基金项目:眉山市科技计划(指导性)项目(2019KJZD36)

引用本文:易文全,郝卫刚,刘睿,等.血清胃蛋白酶原 I、II 及胃泌素 17 检测对慢性萎缩性胃炎的诊断价值[J].西部医学,2022,34(7):1021-1025. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2022.07.016

0.881, and 0.903 respectively. Compared with the control group, the positive rate of Hp in the observation group increased significantly, the difference has significant ( $P < 0.05$ ). The analysis of the observation group showed that the Hp-positive patients and the Hp-negative patients PG-I, PG-II, G-17 There was no significant difference in level comparison ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Serum PG-I, PGR and G-17 levels have a certain relationship with the occurrence and development of CAG. The clinical combined detection of serum PG-I, PGR and G-17 levels is of high value for the early diagnosis of the disease, Which is helpful for early treatment of disease.

**【Key words】** Chronic atrophic gastritis; Pepsinogen I; Pepsinogen II; Gastrin 17; Early diagnosis

胃癌在临床上是一种最为常见的恶性肿瘤,在全球癌症病死原因中高居第二位,而我国是胃癌高发国家<sup>[1]</sup>。在胃癌演变的过程中,慢性萎缩性胃炎(Chronic atrophic gastritis, CAG)是其中公认的极为重要的癌前病变之一,在胃癌患者中,有近 80% 的患者伴有胃黏膜萎缩<sup>[2]</sup>,且随着萎缩程度加重,其癌变风险也增加,而根除幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, Hp)及延缓萎缩进展则有助于胃癌发生风险的降低,且临床对 CAG 患者进行早期诊断与监测对胃癌的早期预防与诊疗具有非常重要的意义。目前临床上对于 CAG 的诊断主要是依据电子胃镜检查,也是一种无可替代的方式,其具有较好的诊断效果,然而该方式患者依从性较差,在人群适应范围方面存在限制,使其在对胃癌及癌前病变早期筛查方面限制了应用的广泛性<sup>[3]</sup>。近年来,有相关研究显示,胃蛋白酶原(Pepsinogen, PG)及胃泌素 17(Gastrin-17, G-17)在 CAG 及胃癌的筛查方面具有非常重要的作用,且通过其血清学指标监测作为 CAG 诊断的方式逐步被临床认可<sup>[4]</sup>。另有研究发现, Hp 感染与 CAG 发病存在相关性,是该疾病发生的一个重要因素,60% CAG 患者胃粘膜中能够培养 Hp,且属于胃癌致病因子,患者早期是否发生 Hp 感染对疾病的诊断也具有重要的作用<sup>[5]</sup>。因此,临床应对感染患者诊治给予一定重视。目前临床主要探讨 PG 水平及 G17 水平变化与胃黏膜萎缩之间存在一定相关性,但对于上述指标在 CAG 疾病早期诊断中的作用鲜有明确研究与定论,本研究对收治 CAG 患者进行血清 PG-I、PG-II、PG-I/PG-II (PGR) 及 G-17 水平进行检测,通过对其在 CAG 早期诊断中的价值探讨,旨在为其早期临床诊治提供依据。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 7 月~2020 年 7 月我院检查确诊的 CAG 患者 112 例,将其作为观察组。另选取我院同期检查的慢性非萎缩性胃炎患者 112 例,将其作为对照组。纳入标准:①年龄 18~72 岁。②符合 CAG 疾病诊断标准<sup>[6]</sup>并经电子胃镜确诊。③具备完整的临床资料。④对本研究方案知情,且签署

知情同意书。排除标准:①合并心、肝、肾、肺等脏器严重疾病者。②合并肠道疾病及其他内分泌疾病。③合并有胃部手术史者。④纳入本研究前半个月使用过相关疾病药物者,如质子泵抑制剂、胃黏膜保护剂等。⑤近期正在服用抗菌药物、抗凝血药物等。⑥合并有凝血功能障碍者。本研究经医院伦理委员会批准。

1.2 方法 检测前 8 h 叮嘱两组受试者禁止饮食、饮水,于第二天清晨在空腹状态下抽取 5 mL 静脉血,经离心后分离血清,将其置于 $-20^{\circ}\text{C}$ 冰箱内保存待检。采用乳胶增强比浊法对血清 PG-I、PG-II 进行定量检测,试剂盒由上海聚创医药科技有限公司提供;采用酶联免疫吸附法对患者血清 G-17 水平进行监测,仪器及试剂盒均由深圳市新产业生物医学工程有限公司提供,同时对 PG-I/PG-II (PGR) 值进行计算。采用快速尿素酶试验和 C-尿素呼气试验进行 Hp 检测, Hp 现症感染以呼气试验阳性为准。

1.3 观察指标 ①比较两组血清 PG-I、PG-II、PGR、G-17 水平及 Hp 阳性情况。②比较观察组中胃窦、胃体及全胃多灶三种不同萎缩部位患者的血清 PG-I、PG-II、PGR 及 G-17 水平。③对观察组 Hp 阴性与阳性患者上述指标水平进行统计比较。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 20.0 对数据进行分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;采用 ROC 曲线对指标单独和联合检测诊断 CAG 的灵敏度、特异度进行分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组一般资料比较 观察组中男性 64 例,女性 48 例;年龄 20~76 岁,平均(45.3 $\pm$ 13.4)岁;12 例伴有高血压,10 例伴有糖尿病,8 例伴有高血脂。对照组中男性 62 例,女性 50 例;年龄 18~76 岁,平均(45.1 $\pm$ 13.2)岁;11 例伴有高血压,11 例伴有糖尿病,9 例伴有高血脂。观察组依据疾病萎缩部位,将其分为胃窦萎缩(58 例)、胃体萎缩(28 例)和全胃多灶萎缩(26 例)。两组患者一般资料比较,差异均无统计学

意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.2 两组血清 PG-I、PG-II、PGR 及 G-17 水平比较

与对照组比较,观察组血清 PG-I、PGR 及 G-17 水平均显著降低 ( $P < 0.05$ );在 PG-II 水平方面,两组间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 1。

### 2.3 观察组中不同萎缩部位 CAG 血清学指标比较

与全胃多灶萎缩、胃窦萎缩相比,观察组中胃体萎缩 PG-I、PG-II 及 PGR 水平均显著降低,G-17 水平显著升高 ( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 2 观察组中不同萎缩部位 CAG 血清学指标的分析 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Analysis of CAG serological indexes in different atrophic parts in observation group

部位	n	PG-I (ng/mL)	PG-II (ng/mL)	PGR	G-17 (pmol/L)
胃体萎缩	28	33.89 ± 3.62 <sup>①②</sup>	7.42 ± 1.58 <sup>①②</sup>	6.8 ± 1.3 <sup>①②</sup>	17.42 ± 2.41 <sup>①②</sup>
全胃多灶萎缩	26	45.13 ± 4.95 <sup>②</sup>	8.43 ± 1.52 <sup>②</sup>	10.4 ± 1.8 <sup>②</sup>	15.46 ± 2.59 <sup>②</sup>
胃窦萎缩	58	88.69 ± 13.65 <sup>①</sup>	14.26 ± 1.521 <sup>①</sup>	12.6 ± 1.9 <sup>①</sup>	7.53 ± 2.47 <sup>①</sup>

注:与全胃多灶萎缩比较,① $P < 0.05$ ;与胃窦萎缩比较,② $P < 0.05$

### 2.4 单独和联合指标检测诊断 CAG 的 ROC 曲线分析

采用 ROC 曲线对 PG-I、PGR、G-17 及联合指标绘制 CAG 曲线下面积,依次分别为 0.895、0.873、0.881、0.903,见表 3、图 1。

表 3 单独和联合指标检测诊断 CAG 的 ROC 曲线分析

Table 3 Analysis of ROC curve of CAG with single and combined index detection and diagnosis

指标	AUC	标准误	P	95%CI	灵敏度 (%)	特异度 (%)
PG-I	0.895	0.021	0.001	0.851~0.933	63.3	75.3
PGR	0.873	0.022	0.001	0.822~0.917	75.9	75.8
G-17	0.881	0.021	0.001	0.839~0.920	61.3	70.3
联合指标	0.903	0.020	0.001	0.857~0.945	78.9	69.5

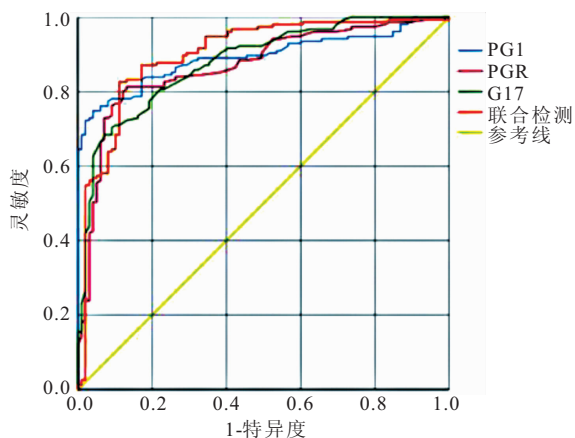


图 1 PG-I、PGR、G-17 及联合指标 ROC 曲线

Figure 1 PG-I, PGR, G-17 and joint indicator ROC curves

### 2.5 两组患者 Hp 阳性情况的比较

与对照组比较,观察组患者 Hp 阳性率显著提高,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),见表 4。

### 2.6 观察组 Hp 阴性与阳性 PG-I、PG-II、G-17 水平比较

经对观察组患者分析,其 Hp 阳性患者与 Hp

表 1 两组血清 PG-I、PG-II、PGR 及 G-17 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Comparison of serum PG-I, PG-II, PGR and G-17 levels between the two groups

组别	n	PG-I (ng/mL)	PG-II (ng/mL)	PGR	G-17 (pmol/L)
观察组	112	60.46 ± 5.77	12.76 ± 6.31	4.09 ± 3.42	4.96 ± 3.21
对照组	112	83.21 ± 8.25	14.01 ± 6.14	8.79 ± 4.59	9.31 ± 3.43
t		23.915	1.503	8.690	9.799
P		<0.001	0.067	<0.001	<0.001

表 4 两组患者 Hp 阳性情况的比较 (n)

Table 4 Comparison of Hp positivity between the observation group and the control group

组别	n	阳性	阴性
观察组	112	46	66
对照组	112	23	89
$\chi^2$			11.080
P			0.001

阴性患者 PG-I、PG-II、PGR、G-17 水平比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 5。

表 5 观察组 Hp 阴性与阳性 PG-I、PG-II、PGR、G-17 水平比较

Table 5 Comparison of Hp negative and positive PG-I, PG-II, PGR and G-17 levels in the observation group

类别	n	PG-I (ng/mL)	PG-II (ng/mL)	PGR	G-17 (pmol/L)
Hp 阴性	66	82.85 ± 14.21	17.83 ± 5.31	5.61 ± 1.27	6.35 ± 1.25
Hp 阳性	46	84.09 ± 15.63	18.14 ± 6.09	5.23 ± 1.56	5.97 ± 1.19
t		0.436	0.406	1.281	1.104
P		0.332	0.342	0.102	0.135

### 2.7 观察组治疗前后纤维胃镜对比图分析

对观察组患者进行 Hp 等根治治疗,患者慢性萎缩性胃炎症状均有所减轻,病情有所好转。见图 2。

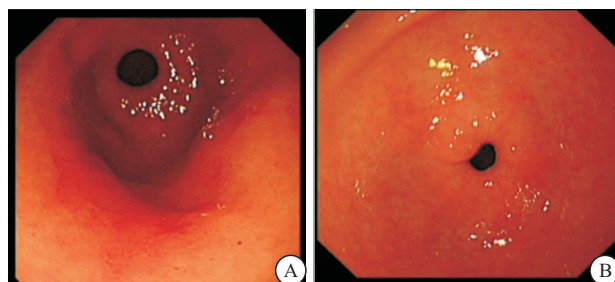


图 2 观察组行 Hp 治疗前后纤维胃镜图

Figure 2 Fiber gastroscope of patients before and after HP treatment

注:A.治疗前;B.治疗后

### 3 讨论

近年来,我国 CAG 疾病发生率随着人们生活饮食习惯的改变而呈现逐步增加的趋势<sup>[7]</sup>。该疾病发展过程缓慢,病程较长,且容易迁延不易治愈,属于一种慢性炎症性疾病,其中胃黏膜腺体数量减少、萎缩等是其主要临床表现,临床若未能对其进行及时干预或进行不当控制,则会逐渐发展成为胃癌,该疾病在临床上被定义为胃癌的癌前疾病,在很大程度上影响患者的生存质量,甚至对患者的生命安全产生极大威胁<sup>[8-12]</sup>。相关研究显示,胃窦和胃体病变是引发疾病发展成为胃癌的危险因素,且其相关性随着萎缩程度的增加而呈现增加趋势<sup>[13-15]</sup>。另有相关研究显示,对于患有严重 CAG 疾病的患者,在 5 年内发展成为胃癌的发生率高达 6% 以上<sup>[16-17]</sup>。因此,加强临床早期对 CAG 疾病的诊断筛查对疾病的及时治疗与干预具有非常重要的价值。在对该疾病检测方面,目前临床主要采用胃镜检查结合病理组织学检查为主,被临床称之为金标准,但两种方式均属于侵入性操作,部分患者依从性较差,因此临床需要找寻该疾病筛查非侵入性检测方式,以提高体检人群的应用范围。

对于胃黏膜腺体而言,能够分泌部分特殊物质,机体一旦出现腺体减少、萎缩等情况,这些特殊物质也会随之发生变化<sup>[18-19]</sup>。PG 作为胃蛋白酶其中的一部分,属于该物质的无活性前体,主要存在两种亚型,分别为 PG-I、PG-II<sup>[19]</sup>。前一种物质的分泌主要由胃底腺的主细胞和颈黏液细胞产生,第二类型的物质分泌除上述两种细胞外,参与其中的还包括幽门腺和十二指肠腺。血清 PG 水平在机体正常情况下处于正常水平,但在胃体黏膜发生萎缩时,上述分泌细胞的数量会减少,降低了 PG-I 的分泌,进而降低了其在血清中的水平,但在这种情况下,PG-II 水平可处于正常水平,而 PGR 会发生降低<sup>[20]</sup>。作为胃泌素的一种亚型,G-17 的产生主要是胃窦 G 细胞及近端十二指肠黏膜细胞,在 CAG 疾病发生时,胃窦黏膜萎缩会显著降低 G 细胞,进而降低 G-17 的生成<sup>[21]</sup>。上述两种物质在被分泌进入胃腔后,可有少部分进入血循环,因此对机体血清进行上述物质水平的检测能够对胃黏膜分泌功能进行间接反应,可作为 CAG 疾病发生的指示性指标<sup>[22]</sup>。相关研究认为,PG-I 水平的降低及 PRG 的降低能够作为监测 CAG 疾病的血清学标志<sup>[23-24]</sup>。然而鉴于目前临床尚无完全明确的检测方法,同时也尚无明确的临界值设定,致使目前研究结果尚无一致定论,对于上述指标水平的检测对 CAG 疾病的诊断价值尚不明确,所以本研究对医院收治的患者进行回顾性研究分析,旨在为临床对 CAG 疾病

的早期诊断提供依据。

本研究结果显示,与对照组比较,观察组患者血清 PG-I、PGR 及 G-17 水平均显著降低,而 PG-II 水平无显著差异,分析原因可能在于胃体萎缩可减弱颈黏液细胞、主细胞分泌功能,进而也降低了血清中的 PG-I 水平;但由于 PG-II 在机体中具有广泛的来源范围,进而使其变化不显著。尽管 PG-II 在血清中变化不显著,然而 PG-I 显著降低,同样会降低 PGR 比值<sup>[25]</sup>。胃体萎缩与全胃多灶萎缩、胃窦萎缩相比,其 PG-I、PG-II 及 PGR 水平均显著降低,G-17 水平显著提高,表明 PG-I、PGR 及 G-17 检测能够反映出患者胃黏膜实际萎缩情况。研究通过采用 ROC 曲线对上述几种指标及联合指标检测诊断 CAG 的价值进行分析,结果联合指标检测 AUC 最大,三种单独检测指标诊断情况与目前研究报道之间存在一定差异。近些年有研究提出“慢性胃病-萎缩性胃炎-肠化-胃癌”的发展模式,Hp 感染可使胃癌发生几率增加<sup>[26]</sup>。另有相关研究显示,Hp 感染的发生与 CAG 的发生、发展存在一定的相关性<sup>[27]</sup>。本研究结果显示,与对照组比较,观察组患者 Hp 阳性率显著高于对照组,而对于观察组患者而言,与 Hp 阴性患者相比,Hp 阳性患者 PG-I、PG-II 有所提高,PGR、G-17 有所降低,但差异无显著性。有研究显示,Hp 感染与 PGR 水平下降及 G-17 水平升高存在一定相关性<sup>[28]</sup>,针对三者之间的相关性,临床应进一步进行探讨。本研究中关于 PG-I、PG-II 及 PGR 与 CAG 之间的相关性尚未进行研究,对于各指标之间的相关性仍需进一步进行探讨。

### 4 结论

血清 PG-I、PGR 及 G-17 水平与 CAG 的发生、发展具有一定的关系,临床对血清 PG-I、PGR 及 G-17 水平进行联合检测对该疾病的早期诊断具有较高价值,有助于疾病早期治疗。

### 【参考文献】

- [1] 郭会玲. 中老年慢性非萎缩性胃炎患者血清胃蛋白酶原、胃泌素 17 相关影响因素分析[D]. 承德:承德医学院,2018.
- [2] RODRIGUEZ-CASTRO K I, FRANCESCHI M, NOTO A, *et al.* Clinical manifestations of chronic atrophic gastritis[J]. *Acta Biomed*, 2018, 89(8s): 88-92.
- [3] 刘林杰,刘明军,王麟,等. 血清胃蛋白酶原和胃泌素-17 检测在胃癌筛查中的应用[J]. *检验医学与临床*, 2017, 14(20): 3043-3045,3048.
- [4] SUN Y, WANG S, QI M, *et al.* Psychological distress in patients with chronic atrophic gastritis: The risk factors, protection factors, and cumulative effect[J]. *Psychol Health Med*, 2018, 23(7): 797-803.
- [5] 范立侨,谭明,李勇,等. 胃癌组织中 Vav1 蛋白表达与胃癌临床

- 生物学行为及预后的关系[J]. 东南大学学报(医学版), 2017, 36(1):4-8.
- [6] 国家消化系统疾病临床医学研究中心, 中华医学会消化内镜学分会, 中华医学会健康管理学分会, 等. 中国早期胃癌筛查流程专家共识意见(草案)(2017 年, 上海)[S]. 胃肠病学, 2018, 23(2):92-97.
- [7] 李加虎, 张德乐, 赵剑峰, 等. 胃复春片联合兰索拉唑治疗慢性萎缩性胃炎的临床疗效及对血清相关指标的影响[J]. 西部医学, 2019, 31(7):1043-1047.
- [8] 雷雅莉, 栾新明. 血清胃泌素-17 与胃蛋白酶原诊断胃癌价值研究[J]. 人民军医, 2020, 63(5):474-476, 487.
- [9] ZHAO X, WU M, ZHANG D, *et al.* The relationship of interpersonal sensitivity and depression among patients with chronic atrophic gastritis: The mediating role of coping styles[J]. J Clin Nurs, 2018, 27(5-6): e984-e991.
- [10] GONI E, VENERITO M, SCHULZ C, *et al.* Influence of laboratory-related and endoscopy-related factors on the assessment of serum pepsinogens and gastrin-17[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2017, 29(12): 1340-1345.
- [11] 朱春平, 赵建业, 申晓军, 等. 血清胃泌素-17 联合胃蛋白酶原检测对胃癌诊断价值的多中心临床研究[J]. 中华消化内镜杂志, 2017, 34(1):19-23.
- [12] RUGGE M, GENTA R M, FASSAN M, *et al.* OLGA gastritis staging for the prediction of gc risk: a long-term follow-up study of 7436 patients[J]. Am J Gastroenterol, 2018, 113(11): 1621-628.
- [13] LUO W, LI Y, LUO Z, *et al.* Chronic atrophic gastritis aggravate chronic periodontitis with helicobacter pylori infection and cd4+ th cytokines infiltration[J]. Histo Histopathol, 2020, 35(7): 665-672.
- [14] 温国辉, 李麟, 袁锡欣. 血清蛋白酶原联合胃泌素-17 检测在胃癌早期诊断中的临床价值[J]. 广东医科大学学报, 2019, 37(4): 371-374.
- [15] 应笑, 吕宾. 胃蛋白酶原和胃泌素 17 在诊断萎缩性胃炎中的价值[J]. 临床荟萃, 2019, 34(5):403-406.
- [16] HOLLECZEK B, SCHÖTTKER B, BRENNER H. Helicobacter pylori infection, chronic atrophic gastritis and risk of stomach and esophagus cancer: Results from the prospective population-based esther cohort study[J]. Int J Cancer, 2020, 146(10): 2773-2783.
- [17] ZHAO W X, LIU Z F, LI X L, *et al.* Correlations of serum homocysteine, vegf and gastrin 17 with gastric cancer and precancerous lesions[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2019, 23(10): 4192-4198.
- [18] 王暖凤, 初海坤, 黄树民, 等. 慢性萎缩性胃炎患者临床流行病学分析[J]. 中国公共卫生, 2017, 33(7):1109-1111.
- [19] 龙丹. 慢性萎缩性胃炎和胃癌患者 G I、PG II、G-17 水平及 Hp IgG 抗体检测及诊断分析[J]. 中国社区医师, 2020, 36(13): 111-112.
- [20] MANSOUR-GHANAIE F, JOUKAR F, BAGHAEE M, *et al.* Only serum pepsinogen I and pepsinogen I / II ratio are specific and sensitive biomarkers for screening of gastric cancer[J]. Biomol Concepts, 2019, 10(1): 82-90.
- [21] YAMADA S, TOMATSURI N, KAWAKAMI T, *et al.* Helicobacter pylori eradication therapy ameliorates latent digestive symptoms in chronic atrophic gastritis[J]. Digestion, 2018, 97(4): 333-339.
- [22] BURCLAFF J, WILLET S G, SÁENZ J B, *et al.* Proliferation and differentiation of gastric mucous neck and chief cells during homeostasis and injury-induced metaplasia[J]. Gastroenterology, 2020, 158(3): 598-609. e5.
- [23] 阳仕雄, 沈婷, 刘语新, 等. 胃蛋白酶原、胃泌素-17 和幽门螺杆菌对萎缩性胃炎的诊断价值[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(14): 1957-1960.
- [24] 杨敏. PG I、PG II、PGR 及 G-17 检测在胃癌及萎缩性胃炎诊断中的应用效果[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(3): 112-114.
- [25] WANG S M, ROTH M J, MURPHY G A, *et al.* Serologic profile of antiparietal cell antibodies, pepsinogens, and h. Pylori and risk of upper gastrointestinal cancer: A nested case-control study in china[J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2019, 28(12): 2022-2029.
- [26] 边春红, 梁乐, 王永刚, 等. 血清胃蛋白酶原联合肿瘤坏死因子- $\alpha$  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.
- [27] 刘茜羽, 张孟, 于庆功. 慢性胃病临床特点及胃蛋白酶原联合胃泌素 17 临床诊断价值分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(71):54-56.
- [28] 程吉来. 血清胃蛋白酶原、胃泌素-17 与慢性萎缩性胃炎的关系研究[J]. 中国现代药物应用, 2021, 15(7):50-52.

(收稿日期:2021-08-09;修回日期:2022-04-28;编辑:刘灵敏)