

胃蛋白酶原、胃泌素 17 联合检测对 Hp 相关慢性非萎缩性胃炎的应用价值

张顺玲¹, 郑盛^{2*}, 杨涓², 刘佩², 曾雪丽², 李心怡²

¹大理大学临床医学院 云南大理

²大理大学第二附属医院(云南省第三人民医院)消化内科 云南昆明

【摘要】目的 探索胃蛋白酶原 I (PGI)、胃蛋白酶原 II (PGII)、PGI/PGII (PGR)、胃泌素 17 (G-17) 联合检测对 Hp 相关慢性非萎缩性胃炎的应用价值。**方法** 选取 2024 年 1 月至 2024 年 11 月大理大学第二附属医院确诊为慢性非萎缩性胃炎的患者 80 例, 其中合并 Hp 阳性患者 40 例为研究组, Hp 阴性患者 40 例为对照组。收集血清学标本, 检测 PGI、PGII、G-17 浓度, 并计算 PGR。比较 2 组受试者上述 4 项指标差异性, 用受试者工作曲线评估 PGI、PGII、PGR、G-17 在 Hp 相关慢性非萎缩性胃炎的临床应用价值。**结果** Hp 阳性慢性非萎缩性胃炎患者 PGI (187.99 μ g/L VS 122.29 μ g/L, $P<0.05$)、PGII (9.52 μ g/L VS 7.32 μ g/L, $P<0.05$)、G-17 (5.59 pmol/L VS 3.47 pmol/L, $P<0.05$) 高于 Hp 阴性慢性非萎缩性胃炎患者; PGI、PGII、G-17 单独检测诊断 Hp 感染慢性非萎缩性胃炎的 AUC 值分别为 0.754、0.680、0.649, 联合检测 AUC 值为 0.762, 联合检测诊断效能较高。**结论** 血清 PGI、PGII、G-17 对鉴别慢性非萎缩性胃炎是否合并 Hp 感染更具临床价值。

【关键词】 慢性非萎缩性胃炎; 幽门螺杆菌; 胃蛋白酶原 I; 胃蛋白酶原 II; 胃泌素 17

【基金项目】 云南省地方高校(部分)基础研究联合专项面上项目(202301BA070001-029, 202301BA070001-044)、云南省高层次科技人才及创新团队选拔专项-中青年学术和技术带头人后备人才项目(202405AC350067)

【收稿日期】 2025 年 4 月 18 日

【出刊日期】 2025 年 5 月 28 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20250244

Application value of combined detection of pepsinogen and gastrin 17 in Hp related chronic non-atrophic gastritis

Shunling Zhang¹, Sheng Zheng^{2*}, Juan Yang², Pei Liu², Xueli Zeng², Xinyi Li²

¹School of clinical medicine, Dali University, Dali, Yunnan

²Gastroenterology Department of The Second Affiliated Hospital of Dali University (Yunnan Third People's Hospital), Kunming, Yunnan

【Abstract】 Objective To explore the application value of combined detection of pepsinogen I (PGI), pepsinogen II (PGII), PGI/PGII (PGR) and gastrin 17 (G-17) in Hp-related chronic non-atrophic gastritis. **Methods** A total of 80 patients diagnosed with chronic non-atrophic gastritis from the Third People's Hospital of Yunnan Province from January 2024 to November 2024 were selected, including 40 Hp-positive patients as the study group and 40 Hp-negative patients as the control group. Serological specimens were collected, PGI, PGII, G-17 concentrations were detected, and PGR was calculated. The differences of the above 4 indexes between the two groups were compared, and the clinical application value of PGI, PGII, PGR and G-17 in Hp-related chronic non-atrophic gastritis was evaluated by subject work curve. **Results** In Hp-positive patients with chronic non-atrophic gastritis, PGI (187.99 μ g/L VS 122.29 μ g/L, $P<0.05$), PGII (9.52 μ g/L VS 7.32 μ g/L, $P<0.05$), PG-17 (5.59 pmol/L VS 3.47 pmol/L, $P<0.05$), higher than Hp-negative chronic non-atrophic gastritis; The AUC values of PGI, PGII and G-17 were 0.754, 0.680 and 0.649, respectively, and the AUC values of combined detection were 0.762, indicating that the combined detection had high diagnostic efficiency. **Conclusion** Serum PGI, PGII and G-17 are more valuable in differentiating chronic non-atrophic gastritis with Hp infection.

【Keywords】 Chronic non-atrophic gastritis; Helicobacter pylori; Pepsinogen I; pepsinogen II; Gastrin 17

第一作者简介: 张顺玲(1996-)女, 云南昆明, 在读硕士研究生, 住院医师, 消化内科;

*通讯作者: 郑盛(1982-)男, 云南曲靖, 硕士, 副主任医师, 消化内科。

慢性非萎缩性胃炎, 是一种以胃黏膜淋巴细胞和浆细胞浸润为主要特征的疾病^[1]。幽门螺杆菌 (*Helicobacter pylori*, Hp) 感染^[2]被认为是导致慢性非萎缩性胃炎的主要因素之一。血清胃蛋白酶原 (Pepsinogen, PG) 和胃泌素 17 (Gastrin-17, G-17) 作为重要的血清学指标, 不仅能评估胃黏膜功能, 还是评估慢性非萎缩性胃炎疾病进展及预后的有效指标^[3], 相比于胃镜检查具有无创性、方便、快速的特点。以往对慢性胃炎的研究多集中于慢性萎缩性胃炎, 忽略了慢性非萎缩性胃炎是胃癌发生的起始阶段。本研究旨在探讨 PGI、PGII、PGR、G-17 在 Hp 相关慢性非萎缩性胃炎中的表达差异, 以期发现更有效的血清学指标用于慢性非萎缩性胃炎合并 Hp 感染的诊断和筛查。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 1 月至 2024 年 11 月大理大学第二附属医院诊断的慢性非萎缩性胃炎患者作为研究对象。所有病例均经胃镜检查确诊。根据是否合并 Hp 感染分为研究组与对照组, 每组均为 40 例。研究组中男 17 例, 女 23 例; 年龄 25 岁~68 岁, 平均年龄 (52.78±10.69) 岁; BMI 19.0~28.7 kg/m², 平均 BMI (23.04±2.30) kg/m²; 对照组中男 23 例, 女 17 例; 年龄 22 岁~80 岁, 平均年龄 (50.22±15.18) 岁; BMI 18.7~31.90 kg/m², 平均 BMI (24.04±2.84) kg/m²。两组患者性别、年龄、BMI 比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性。本研究在试验过程中严格尊重患者隐私和病例资料保密的原则, 由大理大学第二附属医院伦理委员会审查批准本研究进展。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准: (1) 符合《中国慢性胃炎共识意见》中慢性非萎缩性胃炎的临床诊断标准; (2) 内镜下可见黏膜红斑、黏膜出血点或斑块、黏膜粗糙伴或不伴水肿、充血渗出等基本表现; (3) 年龄大于 20 岁的患者; (4) 临床资料完整; (5) 初次就诊的患者。排除标准: (1) 近一个月内服用过抗生素、质子泵抑制剂、H2 受体拮抗剂、铋剂或粘膜保护剂的患者; (2) 肾功

能不全者; (3) 曾行胃切除术的患者; (4) 诊断为胃癌及其他癌症的患者。

1.3 方法

1.3.1 Hp 检测: 受检者在禁食 8h 以上完成 14C-尿素呼气实验 (14C-UBT), 若试验结果为阳性, 则判定为幽门螺杆菌感染, 反之则为阴性。

1.3.2 胃黏膜血清学检查: 受检者空腹 10 小时后采集肘静脉血 5mL, 常规离心分离血清立即进行检测, 采用芬兰 Biohit 生物公司提供的酶联免疫吸附法 (ELISA) 试剂盒检测血清中 PGI、PGII、G-17 的浓度, 采用 BioRad iMark 酶标仪读取结果, 具体操作按照说明书进行。计算 PGI/PGII, 得出 PGR。

1.3.3 胃镜检查: 受检者检查前需禁食 8 小时, 禁饮 3 小时, 胃镜下可见黏膜红斑、黏膜出血点或斑块、黏膜粗糙伴或不伴水肿、充血渗出等基本表现。

1.4 统计学方法

本研究的所有数据均采用 SPSS 27.0 统计软件完成。数据符合正态分布的计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验; 非正态分布的计量资料用中位数和四分位数间距 [$M(P25-P75)$] 表示, 两组间比较采用秩和检验。计数资料用频数和百分比描述, 两组间比较采用 χ^2 检验。通过受试工作者特征曲线 (Receiver operating characteristic curve, ROC) 的曲线下面积 (AUC) 分析用受试者工作曲线评估 PGI、PGII、PGR、G-17 在 Hp 相关慢性非萎缩性胃炎的临床应用价值; 所有统计学分析均采用双侧检验, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 PGI、PGII、PGR、G-17 比较 PGI、PGII、G-17 在两组间有统计学差异 ($P<0.05$), 其中, PGI 具有显著统计学差异 ($P<0.001$), PGR 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 1。

2.2 PGI、PGII、G-17 单独及联合检测诊断 Hp 合并慢性非萎缩性胃炎的临床价值, 三者联合检测 Hp 感染慢性非萎缩性胃炎的 AUC 值最高, G-17 的 AUC 值高于 PGI、PGII, 且差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 2。

表 1 两组患者实验室检查结果

指标	Hp 组	非 Hp 组	统计量	P
PGI (μg/L)	187.99 (144.25, 301.24)	122.29 (89.04, 155.57)	$z=-3.916$	<0.001
PGII (μg/L)	9.52 (6.41, 15.10)	7.32 (3.94, 9.81)	$z=-2.771$	0.006
PGR (μg/L)	16.57 (11.81, 25.13)	16.55 (12.57, 27.23)	$z=-0.284$	0.777
G-17 (pmol/L)	5.59 (2.30, 21.17)	3.47 (1.08, 5.79)	$z=-2.295$	0.022

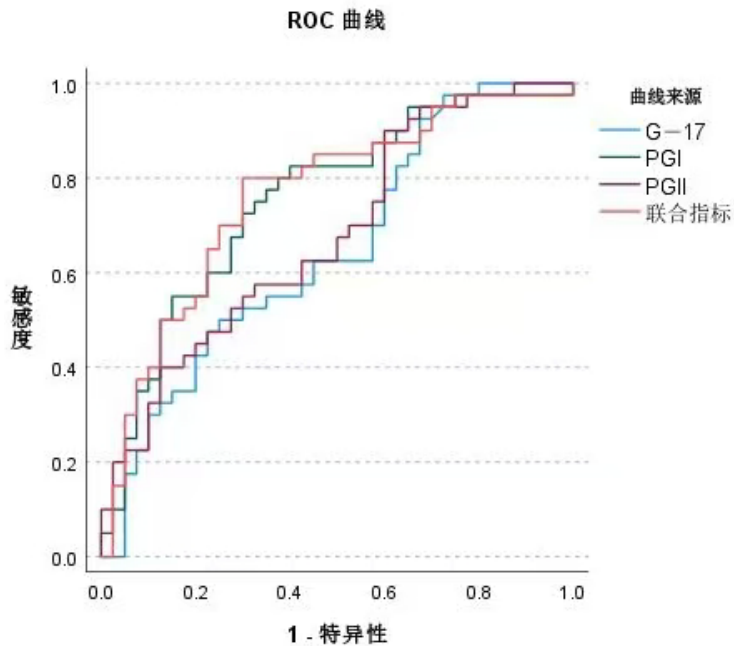


图 1 PGI、PGII、G-17 单独及联合检测诊断慢性非萎缩性胃炎合并 Hp 感染的 ROC 曲线

表 2 结局变量指标对 Hp 感染慢性非萎缩性胃炎的预测效能分析

结局变量	Cut-off 值	敏感度 (%)	特异度 (%)	AUC	P	CI
PGI (ug/L)	131.62	0.83	0.40	0.754	<0.001	(0.647, 0.862)
PGII (ug/L)	5.44	0.90	0.60	0.680	0.002	(0.564, 0.796)
G-17 (ug/L)	1.12	0.80	0.30	0.649	0.015	(0.529, 0.770)
联合检测	155.77	0.98	0.73	0.762	<0.001	(0.655, 0.868)

3 讨论

近年来,随着人们生活方式和饮食习惯的不断变化,慢性非萎缩性胃炎已成为消化系统的常见疾病之一,胃镜检查中该病占 80%-90%^[4]。由于大多数慢性非萎缩性胃炎患者仅表现出轻微的不适感或无任何症状,导致患者未能及时就医,但其实际发病率远高于慢性萎缩性胃炎。目前普遍认为,该病的演变遵循经典的肠型胃癌 Correa 级联反应模式:正常胃黏膜→慢性非萎缩性胃炎→多灶性萎缩性胃炎伴肠化生→上皮内瘤变或异型增生→胃癌^[5]。因此,及时治愈慢性非萎缩性胃炎对于预防其进一步发展具有重要意义。慢性非萎缩性胃炎主要依靠胃镜及组织病理活检确诊,但由于其有创性,难以被广泛应用于临床大规模普查。相比之下,胃黏膜血清学指标则更为便捷,可替代胃镜对健康人群进行筛查,以便及时发现慢性非萎缩性胃炎并采取积极干预措施,延缓疾病进展。

PG 主要由胃主细胞分泌,经胃黏膜中的毛细血管网进入血液,并在血液中保持相对稳定状态。PG 有 PGI、

PGII 两个亚种,PGI 主要分泌于胃底腺,其水平与胃酸的分泌状态呈正相关,与腺体的萎缩呈负相关;PGII 分泌部位范围较广泛,包括全胃腺及十二指肠腺。PG 在胃癌筛查^[6]、胃炎及胃溃疡诊断^[7]和治疗^[8]、胃食管反流病检测^[9]等方面具有重要的应用价值,也有研究证实 PGR 在动脉粥样硬化中有重要意义^[10],是筛查和治疗胃病的潜在诊断标志物。Hp 感染是慢性非萎缩性胃炎最主要的病因之一^[11],同时也是引发胃癌前病变的重要危险因素^[12]。本研究结果显示:Hp 感染慢性非萎缩性胃炎患者 PGI、PGII 水平高于 Hp 阴性患者,而 PGR 低于 Hp 阴性患者,这与袁林等学者的研究结果相似^[13]。Hp 感染的患者 PGII 显著升高,且大多数研究结果均低于 10 μg/L^[7],本研究结果为 5.44μg/,提示 Hp 感染可引起 PGI、PGII 升高,国外一项前瞻性研究也证实了 PGI、PGII 可用于预测患者是否合并 Hp 感染^[14],表明这些血清学指标对于评估慢性非萎缩性胃炎合并 Hp 阳性患者的预后情况有一定指导意义,同时也可作为鉴别慢性非萎缩性胃炎是否合并 Hp 感染的

依据。

胃泌素是一种重要的胃肠激素, 主要由 G 细胞分泌, 具有多个亚型, 其中, G-17 是首次发现的胃泌素分子形式, 在胃泌素中占 85%, G-17 血清浓度与胃酸和 G 细胞数量有关, 是反映胃黏膜损伤和胃酸变化的敏感指标^[15], 除与胃炎、胃癌显著相关外, 在胃息肉的研究中也有较高价值^[16]。本研究中 G-17 筛查 Hp 感染慢性非萎缩性胃炎的 AUC 约为 65%, 这可能主要是由于 Hp 感染的慢性非萎缩性胃炎患者在炎症因子的持续长期刺激作用下会进一步使 G-17 水平较高。国外一项研究也指出, 幽门螺杆菌感染患者的血清中胃泌素 17 水平较高^[17], 同时也有研究证实 Hp 带菌者存在高胃泌素血症, 根除 Hp 后可使高胃泌素血症明显下降^[18]。G-17 是反映 Hp 相关性胃炎患者胃黏膜病理状态的有效指标^[19]。

本研究中 PGI、PGII、G-17 的 AUC 值分别为 0.754、0.680、0.649, 将这三个指标进行联合检测得出 AUC 值为 0.762, 其中 PGI 的 AUC 值高于 PGII 及 G-17, 表明 PGI 在慢性非萎缩性胃炎合并 Hp 阳性患者筛查方面具有较高应用价值。单独检测上述三个指标时, 其灵敏度欠佳, 但联合检测时其灵敏度增加, 具有较高临床诊断价值。PGI 和 PGII 水平与腺体萎缩、异型增生、异常增殖的加重呈正相关^[20], PGII 增高较 PGI 更为明显。PGR 是评估胃黏膜状态的一个指标, 与炎症活动呈负相关, 由于慢性非萎缩性胃炎无明显胃黏膜萎缩, 因此 PGR 通常在正常值范围内, 故本研究中 PGR 在两组间的差异无统计学意义。目前诊断 Hp 感染主要依靠 14C-UBT 检测, 但是检测结果受药物、食物等诸多因素影响, 比如需停用 PPI 及抗生素药物至少一周, 避免食用高蛋白饮食等, 否则会导致检测结果出现假阴性。因此, 本研究采用方便快捷且不易受外在因素影响的血清学指标 PGI、PGII、G-17, 进一步证实它们既可以用于了解胃黏膜情况, 也可用于鉴别患者是否合并 Hp 感染。

综上所述, PG 和 G-17 在慢性非萎缩性胃炎的研究中具有重要的临床意义, 慢性非萎缩性胃炎合并 Hp 阳性者血清 PGI、PGII、G-17 较 Hp 阴性者高, 联合检测诊断效能较高, 对鉴别慢性非萎缩性胃炎是否合并 Hp 感染具有较高临床价值, 为临床提供依据。本研究为单中心研究, 样本量有限, 未对可能干扰血清学指标的因素(如质控、个体差异、饮食等)进行充分控制, 后续研究需在多中心大样本中进一步验证。

参考文献

- [1] 张新萍, 姜璐, 郑琳洁, 等. 基于网络药理学及分子对接技术探讨快胃片治疗慢性非萎缩性胃炎的机制[J]. 现代药物与临床, 2024, 39(10): 2502-2509. 2.
- [2] 张小艳, 任佳佳, 赵恒芳, 等. IL-10 在 H.pylori 相关性胃炎组织中的表达及与 COX-iNOS 的相关性[J]. 现代肿瘤医学, 2019, 27(02): 269-274.
- [3] 陆瑛, 杨晓军. 血清 PG、G-17、IL-10 在不同菌型 Hp 感染慢性非萎缩性胃炎中的表达及对预后评估的价值分析[J]. 中国现代药物应用, 2023, 17(18): 34-38.
- [4] Yue P, Zhong J, Huang J, Lan Z, Zhong S. The efficacy and safety of Xiangsha Liujunzi decoction in the treatment of chronic non-atrophic gastritis: A protocol for a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(4):e24504.
- [5] Kuligowski J, Sanjuan-Herráez D, Vázquez-Sánchez MA, et al. Metabolomic Analysis of Gastric Cancer Progression within the Correa's Cascade Using Ultraperformance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry. *J Proteome Res*. 2016;15(8):2729-2738.
- [6] Trivanovic D, Plestina S, Honovic L, Dobrila-Dintinjana R, Vlasic Tanaskovic J, Vrbanc D. Gastric cancer detection using the serum pepsinogen test method. *Tumori*. 2022;108(4):386-391.
- [7] Di Mario F, Crafa P, Barchi A, et al. Pepsinogen II in gastritis and Helicobacter pylori infection. *Helicobacter*. 2022;27(2):e12872.
- [8] Nasier-Hussain M, Samanje JN, Mokhtari K, et al. Serum levels of oxidative stress, IL-8, and pepsinogen I/II ratio in Helicobacter pylori and gastric cancer patients: potential diagnostic biomarkers. *BMC Gastroenterol*. 2025;25(1):2. Published 2025 Jan 2.
- [9] 高晓双, 李娜. 胃食管反流病患者血清胃泌素 17、胃蛋白酶原和多巴胺的水平及临床意义[J]. 食管疾病, 2024, 6(01): 60-64.
- [10] Li Y, Liu X, Luo Y, Wang Q. Pepsinogen ratio and brachial-ankle pulse wave velocity: a cross-sectional study on their interrelationship in atherosclerosis. *BMC Cardiovasc Disord*. 2023;23(1):572. Published 2023 Nov 21.

- [11] 韩强,程艳丽.幽门螺杆菌感染根除治疗研究新进展[J].中国研究型医院,2023,10(03):51-55.
- [12] Zhou X, Zhu H, Zhu C, 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 Clin Gastroenterol. 2021;55(9):778-784.
- [13] 袁林,丁松泽,张延瑞,等.不同类型幽门螺杆菌在慢性胃病中感染情况及对胃泌素-17 和胃蛋白酶原的影响[J].中华实用诊断与治疗杂志,2020,34(04):382-385.
- [14] akayama T, Suzuki H, Okada K, et al. Prediction of true Helicobacter pylori-uninfected status using a combination of age, serum antibody and pepsinogen: Logistic regression analysis. PLoS One. 2020;15(10):e0240040. Published 2020 Oct 1.
- [15] Kim DB, Jo IH, Paik CN, Kim YJ, Lee JM. Serum Pepsinogen and Gastrin Levels: Reliable Markers to Predict Small Intestinal Bacterial Overgrowth. Turk J Gastroenterol. 2022;33(3):213-220.
- [16] 李云鹏,张园,丁永年.胃泌素与胃息肉相关性的研究进展[J].中国医学创新,2024,21(36):176-179.
- [17] Parhusip DH, Siregar GA, Dairi LB. The Difference of Serum Gastrin-17 Level Based on Gastritis Severity and Helicobacter Pylori Infection. Open Access Maced J Med Sci. 2019;7(8):1266-1269. Published 2019 Apr 29.
- [18] 黄更新,陈玲红,连丽凤,等.幽门螺杆菌不同菌型感染对慢性非萎缩性胃炎血清 PG、G-17 及 IL-10 表达的影响[J].中外医疗,2021,40(31):80-83.
- [19] 吴琦玮,高杨,李艳辉,等.胃泌素、胃蛋白酶原水平与幽门螺杆菌所致胃黏膜病变的相关性[J].中国临床医生杂志, 2024, 52(12):1433-1435.
- [20] 段友红.胃蛋白酶原及胃泌素-17 检测在胃肠疾病诊断中的作用[J].蚌埠医学院学报,2018,43(08):1064-1066.
- 版权声明:** ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS