

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2025.10.009

论著 · 临床

老年慢性胃炎患者 Hp 感染与血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 的关系研究

郭建堂, 刘明贺, 莫晨, 张永青, 赵晶, 许莉

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81603417)

作者单位: 100039 北京, 中国人民解放军总医院第三医学中心老年医学科

通信作者: 莫晨, E-mail: luma_1234@ sina.com



【摘要】目的 探究老年慢性胃炎(CG)患者幽门螺杆菌(Hp)感染与血清核因子- κ B(NF- κ B)、胃泌素 17(G-17)、胰岛素样生长因子-1(IGF-1)的关系。方法 收集 2024 年 1—12 月中国人民解放军总医院第三医学中心收治的老年 CG 患者 120 例作为研究对象,经¹³C-尿素呼气试验,根据 Hp 感染情况分为感染组 77 例、未感染组 43 例。采集患者临床资料,检测并比较感染组、未感染组患者入院时血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平;经 Logistic 回归分析血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平与老年 CG 患者 Hp 感染的相关性;并绘制受试者工作特征(ROC)曲线,探究血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平对老年 CG 患者 Hp 感染的评估价值。结果 感染组 CG 患者血清白介素-6(IL-6)、C 反应蛋白(CRP)、NF- κ B 水平较未感染组高($t=6.944, 6.154, 7.967, P$ 均 <0.01),而血清 G-17、IGF-1 水平较未感染组低($t=8.118, 5.392, P$ 均 <0.01)。经 Logistic 回归分析显示,血清 G-17、IGF-1 高表达是老年 CG 患者 Hp 感染的保护因素[OR(95%CI)=0.813(0.613~0.951)、0.725(0.567~0.927)],NF- κ B、IL-6、CRP 高表达是老年 CG 患者 Hp 感染的危险因素[OR(95%CI)=2.282(1.340~3.884)、2.278(1.060~4.896)、4.375(1.416~13.521)]。绘制 ROC 曲线显示,血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 单独及联合检测评估老年 CG 患者 Hp 感染的 AUC 值分别为 0.887、0.794、0.711、0.902,三者联合检测能够提高评估价值,且高于各指标单独检测($Z/P=2.255/<0.001, 2.157/<0.001, 2.092/<0.001$)。结论 老年 CG 患者 Hp 感染与血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平有关,各项血清指标单独及联合检测对 Hp 感染具有一定的评估价值。

【关键词】 慢性胃炎;幽门螺杆菌;胃泌素 17;胰岛素样生长因子-1;核因子- κ B;老年人

【中图分类号】 R573.3

【文献标识码】 A

Study on the relationship between *H. pylori* infection and serum NF- κ B, G-17, IGF-1 in elderly patients with chronic gastritis Guo Jiantang, Liu Minghe, Mo Chen, Zhang Yongqing, Zhao Jing, Xu Li. The Third Medical Center, General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100039, China

Funding program: National Natural Science Foundation of China (81603417)

Corresponding author: Mo Chen, E-mail: luma_1234@ sina.com

【Abstract】 Objective To investigate the relationship between *Helicobacter pylori* (Hp) infection and serum nuclear factor kappa B (NF- κ B), gastrin-17 (G-17), and insulin-like growth factor-1 (IGF-1) in elderly patients with chronic gastritis (CG). Methods A total of 120 elderly CG patients admitted to the Third Medical Center of Chinese PLA General Hospital from January to December 2024 were enrolled and divided into an Hp-infected group and an uninfected group based on Hp infection status. General patient information was collected, and serum levels of NF- κ B, G-17, and IGF-1 were measured and compared between the two groups upon admission. Logistic regression analysis was used to analyze the correlation between serum NF- κ B, G-17, and IGF-1 levels and Hp infection in elderly CG patients. Receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted to evaluate the diagnostic value of serum NF- κ B, G-17, and IGF-1 levels for Hp infection. Results Among the 120 elderly CG patients who underwent ¹³C urea breath testing, 77 (64.17%) were positive (infected group) and 43 (35.83%) were negative (uninfected group). Serum interleukin-6 (IL-6) and C-reactive protein (CRP) levels in the infected group were higher than those in the uninfected group ($t=6.944, 6.154$, both $P<0.05$). No significant differences were observed in other baseline characteristics such as gender and age between the two groups ($P>0.05$). The infected group showed higher serum NF- κ B levels but lower G-17 and IGF-1 levels compared to the uninfected group ($t=7.967, 8.118, 5.392$, all $P<0.05$). Logistic regression analysis indicated that high serum G-17 and IGF-1 levels were protective factors against Hp infection (OR=0.813, 0.725; $P=0.002, 0.010$), while high NF- κ B, IL-6, and CRP levels were risk factors (OR=2.282, 2.278, 4.375; $P=0.002, 0.035, 0.010$). ROC analysis showed that serum NF- κ B, G-17, and IGF-1 levels, both individually and in combination, had diagnostic

value for Hp infection, with AUC values of 0.887, 0.794, and 0.711, respectively. Combined detection further improved diagnostic performance ($AUC=0.902$). **Conclusion** Hp infection in elderly CG patients is associated with serum NF- κ B, G-17, and IGF-1 levels. Individual and combined detection of these serum markers demonstrates certain diagnostic value for Hp infection.

【Key words】 Chronic gastritis; Helicobacter pylori; Gastrin-17; Insulin-like growth factor-1; Nuclear factor-kappa B; Elderly

慢性胃炎 (chronic gastritis, CG) 是消化科常见病, 多见于老年人群, 近年随着人们饮食结构、生活方式改变, CG 发病率逐渐提高^[1]。幽门螺杆菌 (helicobacter pylori, Hp) 是一种革兰阴性菌, 主要定植于胃黏膜, 被认为是 CG 的重要病因, 主要通过口口传播^[2]。Hp 会释放毒素导致胃黏膜出现炎性反应, 进而导致萎缩性病变, 甚至增加癌变风险。据报道, 我国 Hp 感染率达 50% 左右, 且随着年龄增长感染率升高, 其可促进胃部病变发展, 危及患者安全^[3]。因此, 临床应积极筛查、评估老年 CG 患者 Hp 感染情况, 进而明确病因, 实施针对性治疗措施, 以预防疾病进展。以往临床多通过¹³C-尿素呼气试验检测 CG 患者 Hp 感染情况, 但缺乏早期评估价值, 因此, 临床一直致力于寻求其他可评估 CG 患者 Hp 感染的手段。

近年来, 血清学指标不断被临床用于疾病诊断、预后评估等中, 并取得了一定进展。核因子- κ B (NF- κ B) 是一种蛋白质复合物, 广泛存在于多细胞生物中, 且在细胞中起到调节炎性反应的作用^[4]。NF- κ B 能够促进炎性因子分泌, 加重炎性反应。胃泌素 17 (G-17) 是一种多肽类激素, 在消化道内发挥重要功能, 参与 CG 发生及发展^[5]。胰岛素样生长因子-1 (IGF-1) 是一种单链多肽, 具有促进骨骼及肌肉生长发育的作用。此外, IGF-1 还参与调节代谢、影响细胞凋亡、迁移等过程。已有报道, IGF-1 在 Hp 感染及非感染人群中存在一定差异^[6]。但目前关于上述指标与 CG 患者 Hp 感染的关系尚未明确。因此, 本研究旨在探究老年 CG 患者 Hp 感染与血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平的关系, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2024 年 1—12 月中国人民解放军总医院第三医学中心收治的老年 CG 患者 120 例作为研究对象, 其中男 58 例, 女 62 例; 年龄 62~79 (67.48 $\pm$ 6.94) 岁; CG 病程 1~17 (6.33 $\pm$ 1.05) 年。120 例老年 CG 患者均完成¹³C-尿素呼气试验, 根据检测结果, 分为 Hp 阳性 77 例 (感染组), Hp 阴性 43 例 (未感染组)。2 组患者性别、年龄、体质量指数 (BMI)、胃炎类型及吸烟史、饮酒史比例等资料比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 感染组患者血清白介素-6 (IL-6)、C 反应蛋白 (CRP) 水平较未感染组高 ($P<0.01$), 见表 1。

本研究经医院医学伦理委员会审批通过 (20231005), 全部患者或家属均知情同意并签署知情同意书。

表 1 感染组、未感染组老年 CG 患者临床资料比较
Tab.1 Comparison of clinical data between infected and non-infected CG patients

项 目	未感染组 (<i>n</i> = 43)	感染组 (<i>n</i> = 77)	χ^2/t 值	<i>P</i> 值
性别 [例 (%)]			0.215	0.643
男	22 (51.16)	36 (46.75)		
女	21 (48.84)	41 (53.25)		
年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	67.29 $\pm$ 6.13	68.05 $\pm$ 7.02	0.594	0.553
BMI ($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	20.13 $\pm$ 1.08	20.02 $\pm$ 1.13	0.519	0.605
病程 ($\bar{x}\pm s$, 年)	6.42 $\pm$ 1.11	6.08 $\pm$ 1.03	1.686	0.094
吸烟史 [例 (%)]	11 (25.58)	20 (25.97)	0.002	0.963
饮酒史 [例 (%)]	16 (37.21)	25 (32.47)	0.276	0.600
胃炎类型			1.131	0.288
萎缩性	8 (18.60)	21 (27.27)		
[例 (%)] 非萎缩性	35 (81.40)	56 (72.73)		
血清 IL-6 ($\bar{x}\pm s$, ng/L)	12.13 $\pm$ 2.17	15.05 $\pm$ 2.23	6.944	<0.001
血清 CRP ($\bar{x}\pm s$, mg/L)	9.05 $\pm$ 1.34	11.21 $\pm$ 2.07	6.154	<0.001

1.2 病例选择标准 (1) 纳入标准: ①CG 符合诊疗指南^[7]中的相关标准: 有不同程度的腹痛、腹胀、嗝气等症状; 经内镜检查可见黏膜红斑或出血点, 或伴水肿、充血等表现; ②性别不限, 年龄 ≥ 60 岁; ③入组前未接受过 CG 有关治疗; ④精神、认知无异常; ⑤具备正常沟通、交流能力。(2) 排除标准: ①合并胃癌、食管癌等癌症疾病者; ②入组近 1 个月服用过抗生素、抑酸类、秘剂等药物; ③伴其他消化系统疾病者; ④伴心、肝、肾等器官衰竭者; ⑤伴急性心、脑血管疾病者; ⑥合并其他影响血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平的疾病者; ⑦同时参与其他临床试验者。

1.3 检测指标与方法

1.3.1 临床资料采集: 自拟一般资料调查表, 记录患者性别、年龄、BMI、病程、胃炎类型 (萎缩性、非萎缩性)、血清 IL-6、CRP、吸烟史、饮酒史等资料。

1.3.2 Hp 感染检测: 参照文献^[8]方法, 采用¹³C-尿素呼气试验进行检测, 检测前患者禁食 >6 h, 检查时口服 1 粒¹³C-尿素胶囊, 静坐 25 min, 指导其向集气瓶内呼气, 直至瓶内液体由粉红色变成无色, 然后将 4.5 ml 稀释闪烁液加入到瓶内, 置于液闪仪内进行检测。阳性参考值 DOB ≥ 4.0 , <4.0 为阴性。

1.3.3 血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平检测:空腹状态下采集静脉血 6 ml, 3 000 r/min 离心 10 min, 离心半径 15 cm, 取上层血清备用。使用酶标仪(山东环美分析仪器厂生产, HD-SY96B 型), 检测试剂盒购自上海美艾利尔医疗公司, 以酶联免疫吸附法测定患者血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平, 操作严格按照说明书进行。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 27.0 统计学软件进行数据分析。计数资料以频数或构成比(%)表示, 比较采用 χ^2 检验; 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 比较采用 t 检验; Logistic 回归分析血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平与老年 CG 患者 Hp 感染的相关性; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线, 并计算曲线下面积(AUC)值, AUC 值 >0.90 、 $0.70 \sim 0.90$ 、 <0.70 分别表示评估价值高、有一定评估价值、评估价值低。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平比较 感染组血清 NF- κ B 水平高于未感染组, 而血清 G-17、IGF-1 水平低于未感染组, 差异均有统计学意义($P < 0.01$), 见表 2。

表 2 感染组、未感染组老年 CG 患者血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of serum NF- κ B, G-17 and IGF-1 levels between infected and non-infected groups

组 别	例数	NF- κ B (ng/L)	G-17 (pmol/L)	IGF-1 (μ g/L)
未感染组	43	15.05 $\pm$ 3.11	18.54 $\pm$ 2.84	51.13 $\pm$ 7.18
感染组	77	20.35 $\pm$ 3.69	14.39 $\pm$ 2.38	44.57 $\pm$ 5.91
t 值		7.967	8.118	5.392
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 与老年 CG 患者 Hp 感染的相关性 将主要血清指标(NF- κ B、G-17、IGF-1)、单因素分析结果中有统计学差异的变量(血清 IL-6、CRP)均纳入自变量, 将老年 CG 患者 Hp 感染情况作为因变量并赋值(Hp 感染 = 1, Hp 未感染 = 0), 经 Logistic 回归分析显示, 血清 G-17、IGF-1 高表达是老年

CG 患者 Hp 感染的保护因素($P < 0.05$), NF- κ B、IL-6、CRP 高表达是老年 CG 患者 Hp 感染的危险因素($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 主要血清指标与老年 CG 患者 Hp 感染相关性的 Logistic 回归分析

Tab.3 Logistic regression analysis of the correlation between main serum indicators and Hp infection in elderly CG patients

指 标	β 值	SE	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
NF- κ B 高	0.825	0.271	9.238	0.002	2.282	1.340~3.884
G-17 高	-0.773	0.255	9.161	0.002	0.813	0.613~0.951
IGF-1 高	-0.321	0.126	6.555	0.010	0.725	0.567~0.927
IL-6 高	0.823	0.390	4.445	0.035	2.278	1.060~4.896
CRP 高	1.476	0.576	6.572	0.010	4.375	1.416~13.521

2.3 血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平对老年 CG 患者 Hp 感染的评估价值 绘制 ROC 曲线显示, 血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 单独及联合检测评估老年 CG 患者 Hp 感染有一定价值, AUC 均 >0.70 , 且三者联合检测能够提高评估价值, 并高于各指标单独检测($Z/P = 2.255 / <0.001$ 、 $2.157 / <0.001$ 、 $2.092 / <0.001$), 见图 1、表 4。

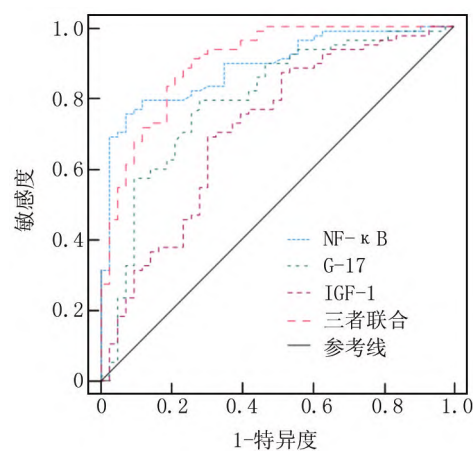


图 1 血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平对老年 CG 患者 Hp 感染的评估价值的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of serum NF- κ B, G-17 and IGF-1 levels in evaluating Hp infection in elderly CG patients

表 4 血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平对老年 CG 患者 Hp 感染的评估价值的 ROC 曲线分析

Tab.4 ROC curve analysis of serum NF- κ B, G-17 and IGF-1 levels in evaluating Hp infection in elderly CG patients

指 标	cut-off 值	AUC 值	95%CI	P 值	特异度	敏感度	约登指数
NF- κ B	17.990 ng/L	0.887	0.828~0.945	<0.001	0.884	0.792	0.676
G-17	16.130 pmol/L	0.794	0.706~0.881	<0.001	0.721	0.792	0.513
IGF-1	47.445 μ g/L	0.711	0.611~0.810	<0.001	0.674	0.701	0.375
联合检测		0.902	0.845~0.959	<0.001	0.744	0.909	0.653

3 讨论

Hp 是与胃肠疾病有关的螺旋形细菌,主要存在于人体胃肠道内,在多种因素影响下会导致胃炎、消化性溃疡等发生。感染 Hp 的患者常出现上腹疼痛、胀气、反酸等不适症状,若持续感染会激活人体免疫系统,促使大量炎性细胞聚集,加重炎症反应程度,导致萎缩性胃炎,若诊治不及时,甚至会导致胃癌,危及患者生命安全^[9-10]。对于 Hp 感染的 CG 患者,临床多实施 Hp 根治性治疗手段,以达到治疗目的^[11]。可见, Hp 感染对 CG 患者危害较大,治疗方案有所不同,加之老年群体免疫功能下降,临床应采取有效手段及早评估老年 CG 患者 Hp 感染情况。

常用 Hp 测定方法包括侵入性、非侵入性方法,侵入性方法具有一定创伤,需获取胃黏膜标本进行测定,不适用于老年群体,且患者接纳度低。非侵入性方法以¹³C-尿素呼气试验为主,目前应用广泛,但结果易受到铋剂、抗菌药物等因素影响,要求患者测定前 1 个月停用相关药物,检测周期长,应用存在局限^[12]。血清学指标检测具有无创、便捷、可重复等优势,可及早评估疾病状态、判断病情程度。以往研究显示, Hp 感染会促使 IL-6、CRP 等炎性因子表达,导致大量炎性因子释放,进而导致 CG 病情进展^[13]。本研究结果显示,感染组血清 IL-6、CRP 水平高于未感染组,这也与上述研究结果一致。可见,临床多通过 CRP、IL-6 等常规炎症指标判断 CG 患者 Hp 感染情况,但上述炎症指标易受其他因素干扰,评估结果存在较大误差,应用有限。

NF- κ B 是存在于多种组织中的转录因子,涉及免疫炎症反应的转录,具有调控细胞凋亡、增殖等作用,可引起、加剧炎症反应^[14]。研究显示, NF- κ B 参与 CG 炎症反应进展过程, Hp 感染后会激活致炎信号通路,促进 NF- κ B 释放,进而加剧炎症反应程度,导致病情进展^[15]。据报道, NF- κ B 活性与 Hp 感染有关,在 Hp 相关胃炎的炎症反应中发挥重要作用^[16-17]。G-17 由胃窦 G 细胞分泌,能够维持胃黏膜正常功能、结构。Hp 感染会在一定程度上导致胃黏膜萎缩,影响 G 细胞功能,降低 G-17 水平^[18-19]。G-17 变化不仅反映胃黏膜状态,还与 CG 病情进展存在一定联系。因此, G-17 或可作为评估 CG 患者 Hp 感染的重要指标之一。IGF-1 是具有胰岛素样作用的生长因子,能够调节代谢、促进生长发育^[20-21]。近年来, IGF-1 在老年 CG 患者中的变化也备受关注。Hp 感染会对胃黏膜造成损伤,影响胃肠道对物质吸收功能,进而影响 IGF-1 分泌。

本研究结果显示,感染组血清 NF- κ B 水平较未感

染组高,血清 IGF-1、G-17 水平较未感染组低;经 Logistic 回归分析显示,血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 异常表达与老年 CG 患者 Hp 感染有关,具体为血清 NF- κ B 过表达是 CG 患者 Hp 感染的危险因素, IGF-1、G-17 过表达是其保护因素;提示血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平与老年 CG 患者 Hp 感染有关。分析原因为, NF- κ B 能够启动多种炎性细胞因子,如 IL-6、IL-8 等,进而加重炎症反应,导致胃黏膜持续炎症反应及损伤,促进胃炎进展,患者更易受 Hp 入侵,增加感染风险^[22]。IGF-1 与多种疾病发生及发展相关, Hp 感染会损伤胃黏膜,降低胃肠道对营养物质吸收能力,降低 IGF-1 分泌^[23]。IGF 参与炎症反应过程,可调节免疫细胞活性,表达异常下降难以发挥保护胃黏膜作用,导致胃黏膜损伤加重,增加 Hp 感染风险^[24]。G-17 对胃黏膜具有保护作用,能够抑制炎症反应,若水平下降,胃黏膜保护功能减弱,导致胃黏膜萎缩,增加 Hp 感染风险^[25-27]。ROC 曲线结果显示,血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 单独及联合检测评估老年 CG 患者 Hp 感染有一定价值,联合检测可提高 AUC 值;进一步证实 3 项血清指标对老年 CG 患者 Hp 感染具有评估价值,且联合检测的评估价值更高。因此,在临床工作中,应重视血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平的检测,结合患者其他检查结果,综合评估老年 CG 患者 Hp 感染情况,进而制订个性化的治疗方案,提高治疗效果。

4 结论

综上所述,老年 CG 患者 Hp 感染与血清 NF- κ B、G-17、IGF-1 水平有关,即 NF- κ B 过表达是 Hp 感染的危险因素,而 G-17、IGF-1 过表达是其保护因素;各项血清指标单独及联合检测对 Hp 感染具有一定的评估价值。建议今后临床及早测定老年 CG 患者以上血清标志物,以早期评估 Hp 感染风险。但本研究也有不足,如未明确 NF- κ B、G-17、IGF-1 指标之间可能存在的关联,未来可进一步探讨上述指标之间相互作用机制,为 CG 诊断及治疗提供依据。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

郭建堂:设计研究方案,实施研究过程,论文撰写;刘明贺:设计研究思路,分析试验数据,论文审核;莫晨:实施研究过程,论文修改;张永青:提出重要指导意见,审核结果,提出修改意见;赵晶:实施方案,收集病历;许莉:收集材料,分析数据

参考文献

- [1] 吴新国,郑汝桦,常新,等.2024 年美国胃肠病学院幽门螺杆菌感染治疗最新临床实践指南要点解读[J].实用医学杂志,2025,41(4):459-464. DOI:10.3969/j.issn.1006-5725.2025.04.001.
- [2] 孟欣颖,鞠宁,周宏.老年人幽门螺旋杆菌感染诊治进展[J].

- 国际老年医学杂志, 2022, 43(2): 245-248. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7593.2022.02.028.
- [3] 赵春娜, 张颖. 不同 Hp 感染的老年慢性胃炎患者 miR-22, MIF, IFN- γ 蛋白表达及意义[J]. 现代消化及介入诊疗, 2024, 29(5): 633-636. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2159.2024.05.026.
- [4] Maubach G, Vieth M, Boccillato F, et al. Helicobacter pylori-induced NF-kappaB: Trailblazer for gastric pathophysiology [J]. Trends Mol Med, 2022, 28(3): 210-222. DOI: 10.1016/J.MOLMED.2021.12.005.
- [5] 李梅, 许佳, 刘玉萍. 血清胃蛋白酶原, 胃泌素-17 及幽门螺杆菌检测在健康体检人群胃癌筛查中的应用价值[J]. 现代肿瘤医学, 2023, 31(16): 3041-3045. DOI: 10.3969/j.issn.1672-4992.2023.16.018.
- [6] Kolasa-Kicińska M, Stawerska R, Stawerski P, et al. Effects of helicobacter pylori infection on ghrelin and insulin-like growth factor 1 secretion in children with idiopathic short stature [J]. J Clin Med, 2022, 11(19): 5868. DOI: 10.3390/JCM11195868.
- [7] 吕宾, 陈卫昌, 寇毅, 等. 慢性胃炎基层诊疗指南(实践版·2019) [J]. 中华全科医师杂志, 2020, 19(9): 776-782. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20200706-00786.
- [8] 程苗, 袁果, 郭宾, 等. 慢性胃炎胃黏膜组织及血清标志物与 Hp 感染的关联[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(9): 1317-1321. DOI: 10.11816/cn.ni.2024-231414.
- [9] 柳冬兵, 刘加新, 李莉. 慢性萎缩性胃炎血清学标志物研究进展[J]. 浙江医学, 2022, 44(9): 998-1001. DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2022.44.9.2021-3522.
- [10] Sharafutdinov I, Tegtmeier N, Linz B, et al. A single-nucleotide polymorphism in Helicobacter pylori promotes gastric cancer development [J]. Cell Host Microbe, 2023, 31(8): 1345-1358. DOI: 10.1016/j.chom.2023.06.016.
- [11] 李文茜, 王学红, 朱思雨, 等. 胃炎及胃癌患者血清 HIF-1 α 和 ROS 表达水平与 Hp 感染的关系及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(11): 1532-1535. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2023.11.007.
- [12] 祝沛沛, 陈豪, 陈斌, 等. 慢性萎缩性胃炎内镜特征, 胃黏膜组织 miR-1296-5p, miR-155-5p, Runx3 表达及与 Hp 感染的关系[J]. 中华医院感染学杂志, 2024, 34(13): 1978-1982. DOI: 10.11816/cn.ni.2024-231761.
- [13] Shi L, Shangguang J, Lu Y, et al. ROS-mediated up-regulation of SAE1 by Helicobacter pylori promotes human gastric tumor genesis and progression [J]. J Transl Med, 2024, 22(1): 148. DOI: 10.1186/s12967-024-04913-5.
- [14] 王艳, 毕亭亭, 杨燕, 等. TLR4/MyD88/NF- κ B 信号通路在萎缩性胃炎伴幽门螺杆菌感染中的作用[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(8): 1149-1152. DOI: 10.11816/cn.ni.2022-211612.
- [15] 宋鹏, 白青山. 血清 NF- κ B, TIMP-1, IL-8 与儿童幽门螺杆菌感染相关性胃炎的关系[J]. 河北医药, 2024, 46(24): 3781-3783, 3787. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2024.24.022.
- [16] 李飞飞, 杨金艳, 韩瑞瑞, 等. 萎缩性胃炎患者外周血 TLR4/MyD88/NF- κ B 及 PG 水平变化与 Hp 感染病变进程及炎症反应的关系[J]. 河北医学, 2023, 29(10): 1629-1634. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6233.2023.10.008.
- [17] 舒晓霞, 廖安, 张洁, 等. 基于 TLR4/NF- κ B 信号通路探讨加味补中益气汤联合四联疗法治疗 Hp 阳性慢性萎缩性胃炎的疗效及其机制[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(22): 4302-4304. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.22.029.
- [18] Sánchez-López JY, Díaz-Herrera LC, Rizo-de la Torre LDC. Pepsinogen I, pepsinogen II, gastrin-17, and Helicobacter pylori serological biomarkers in the diagnosis of precursor lesions of gastric cancer [J]. Arch Med Sci, 2024, 20(3): 1016-1021. DOI: 10.5114/aoms/189971.
- [19] 杜丙杰, 苏卫仙, 刘倩, 等. G-17, SOX-2, HSP70 在 Hp 感染胃炎中的表达及意义[J]. 河北医科大学学报, 2023, 44(3): 264-267. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3205.2023.03.004.
- [20] 张衡, 程瑶, 黄丽, 等. 胰岛素样生长因子 1 在代谢性疾病发生发展中的作用机制研究进展[J]. 山东医药, 2024, 64(26): 99-102. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2024.26.023.
- [21] 刘坤, 徐菁, 马竹芳. 溃疡性结肠炎血清 IGF-1, IL-6, IL-18 表达水平的变化及意义[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(2): 140-143. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2023.02.009.
- [22] Guan X, Ning J, Fu W, et al. Helicobacter pylori with trxl high expression promotes gastric diseases via upregulating the IL23A/NF-kappaB/IL8 pathway [J]. Helicobacter, 2024, 29(2): e13072. DOI: 10.1111/hel.13072.
- [23] 刘红霞, 潘丽霞, 费良, 等. 慢性胃炎患者血清 IGF-1, PCSK9 与幽门螺杆菌感染之间的关系及其临床意义[J]. 现代消化及介入诊疗, 2024, 29(2): 201-204. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2159.2024.02.017.
- [24] 陈梅, 欧锦溪, 郑华银, 等. 血清胃蛋白酶原, 胃泌素 17, 幽门螺旋杆菌感染联合检测诊断早期胃癌的价值[J]. 临床消化病杂志, 2023, 35(4): 284-288. DOI: 10.3870/lcxh.j.issn.1005-541X.2023.04.08.
- [25] 王婷, 杨杰, 武胜. 幽门螺杆菌相关性胃炎中的细胞因子研究进展[J]. 疑难病杂志, 2024, 23(2): 249-252. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2024.02.025.
- [26] 邓远中. 幽门螺杆菌根除性治疗联合益生菌在慢性胃炎患者中的应用效果及对胃泌素水平的影响分析[J]. 中国医药科学, 2022, 12(9): 173-175, 200. DOI: 10.3969/j.issn.2095-0616.2022.09.045.
- [27] 张弛, 廖苏丹, 苏钢. 血清胃泌素-17, 胃蛋白酶原及 PGR 在慢性萎缩性胃炎诊断中应用价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(16): 1704-1707. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2024.16.007.

(收稿日期: 2025-04-29)