

# 幽门螺旋杆菌感染对育龄女性铁储备及缺铁性贫血影响的病例对照研究

李伟<sup>1\*</sup>, 陈景阳<sup>2</sup>, 程明<sup>2</sup>

1.金华市妇幼保健院消化科,浙江 金华 321000

2.金华市妇幼保健院综合内科,浙江 金华 321000

**摘要** 目的 研究幽门螺旋杆菌 (*Helicobacter pylori*, Hp) 感染对育龄女性铁储备及缺铁性贫血影响。方法 选取 2023 年 10 月-2025 年 10 月于金华市妇幼保健院确诊并收治的 80 例患缺铁性贫血的育龄女性作为病例组, 同期 80 例健康育龄女性作为对照组。检测 Hp 感染状态及血红蛋白、血清铁蛋白等铁代谢与血液学指标, 统计胃肠道症状等临床指标, 采用多因素 Logistic 回归分析筛选育龄女性铁储备及缺铁性贫血独立危险因素。结果 多因素 Logistic 回归分析结果显示, Hp 阳性、月经量过多是育龄女性铁储备及缺铁性贫血的危险因素 ( $P<0.05$ )。与对照组相比, 病例组 Hp 阳性发生率显著升高, 血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁显著降低, 平均红细胞体积显著缩小 ( $P<0.05$ ); 与 Hp 阴性组相比, Hp 阳性组血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁显著降低, 平均红细胞体积显著缩小 ( $P<0.05$ ), 胃肠道症状、消化道出血、营养状况不佳、非甾体抗炎药使用的发生率显著提高 ( $P<0.05$ ); Hp 阳性病例组与 Hp 阴性病例组血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁、平均红细胞体积无显著差异 ( $P>0.05$ )。结论 Hp 感染、月经量过多与育龄女性铁储备降低及缺铁性贫血发生密切相关, Hp 阳性的育龄女性更易出现铁代谢异常及胃肠道相关临床指标异常。

**关键词:** 幽门螺旋杆菌感染; 育龄女性; 铁储备; 缺铁性贫血

**中图分类号:** R173 **文献标识码:** A<sup>1</sup>

## A Case-Control Study on the Impact of *Helicobacter pylori* Infection on Iron Stores and Iron Deficiency Anemia in Women of Childbearing Age

Li Wei<sup>1</sup>, Chen Jingyang<sup>2</sup>, Cheng Ming<sup>2</sup>

1. Department of Gastroenterology, Jinhua Maternal and Child Health Care Hospital, Jinhua, Zhejiang 321000, China

2. General Internal Medicine Department, Jinhua Maternal and Child Health Care Hospital, Jinhua, Zhejiang 321000, China

**Abstract: Objective** To investigate the effects of *Helicobacter pylori* (Hp) infection on iron stores and iron deficiency anemia (IDA) in women of childbearing age. **Methods** A total of 80 women of childbearing age diagnosed with iron deficiency anemia and admitted to Jinhua Maternal and Child Health Hospital from October 2023 to October 2025 were enrolled as the case group, while 80 healthy women of childbearing age during the same period were selected as the control group. Hp infection status, iron metabolism and hematological indicators such as hemoglobin and serum ferritin were measured, and clinical indicators including gastrointestinal symptoms were documented. Multivariate Logistic regression analysis was performed to identify

1

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2024KY1153)

通信作者: 李伟, 电子邮箱: Lw890719@163.com

independent risk factors for diminished iron reserves and iron deficiency anemia in women of childbearing age. **Results** Multivariate Logistic regression analysis showed that Hp positivity and heavy menstrual bleeding were risk factors for diminished iron reserves and iron deficiency anemia in women of childbearing age ( $P<0.05$ ). Compared with the control group, the case group showed a significantly higher incidence of Hp positivity, significantly lower levels of hemoglobin, serum ferritin, and serum iron, and significantly reduced mean corpuscular volume ( $P<0.05$ ). Compared with the Hp-negative group, the Hp-positive group had significantly lower levels of hemoglobin, serum ferritin, and serum iron, significantly reduced mean corpuscular volume ( $P<0.05$ ), and significantly higher incidences of gastrointestinal symptoms, gastrointestinal bleeding, poor nutritional status, and non-steroidal anti-inflammatory drug use ( $P<0.05$ ). No significant differences were found in hemoglobin, serum ferritin, serum iron, or mean corpuscular volume between the Hp-positive case subgroup and the Hp-negative case subgroup ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Hp infection and heavy menstrual bleeding are closely associated with diminished iron reserves and the development of iron deficiency anemia in women of childbearing age. Women of childbearing age with Hp positivity are more susceptible to abnormal iron metabolism and gastrointestinal-related clinical indicators.

**Keywords:** Helicobacter pylori infection; Women of childbearing age; Iron stores; Iron deficiency anemia

缺铁性贫血是全球范围内最常见的营养缺乏性疾病之一，育龄女性因月经周期失血、生育需求增加铁消耗、饮食铁摄入不足等生理与生活因素，成为缺铁性贫血的高发人群<sup>[1-2]</sup>。缺铁性贫血不仅会导致育龄女性出现乏力、头晕、免疫力下降等症状，还可能影响卵巢功能、妊娠结局，增加不良妊娠事件发生风险，已成为亟待关注的公共卫生问题<sup>[3-4]</sup>。幽门螺旋杆菌（*Helicobacter pylori*, Hp）是定植于人体胃黏膜的微需氧菌，全球自然人群感染率超过50%，其感染可引发胃黏膜慢性炎症、糜烂甚至出血，进而干扰胃肠道正常生理功能<sup>[5-6]</sup>。近年来研究发现，Hp感染可能与铁代谢异常相关，但其具体作用机制尚未完全阐明，且针对育龄女性这一特殊人群，Hp感染与铁储备、缺铁性贫血的关联性研究仍相对匮乏<sup>[7]</sup>。基于此，本研究通过病例对照研究设计，选取缺铁性贫血育龄女性与健康育龄女性为研究对象，检测Hp感染状态及相关血液学、铁代谢指标，分析临床症状差异，旨在明确Hp感染对育龄女性铁储备及缺铁性贫血的影响，为临床干预育龄女性缺铁性贫血、改善铁储备提供科学依据。

## 1 资料与方法

1.1 资料来源 选取2023年10月-2025年10月于金华市妇幼保健院收治的80例缺铁性贫血育龄女性作为病例组，同期80例健康育龄女性作为对照组。病例组年龄19~49岁，平均（34.45±5.24）岁，体质指数19.44~24.23 kg/m<sup>2</sup>，平均（21.35±2.76）kg/m<sup>2</sup>，月经失血量正常52例，过多28例，饮食铁摄入水平充足45例，不足35例，妊娠史42例；对照组年龄18~47岁，平均（34.96±5.34）岁，体质指数20.21~24.82 kg/m<sup>2</sup>，平均（21.43±2.84）kg/m<sup>2</sup>，月经失血量正常60例，过多20例，饮食铁摄入水平充足56例，不足24例，妊娠史37例。两组一般资料比较差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），具有可比性。

纳入标准：①年龄 18~49 岁，符合育龄女性界定标准；②病例组符合《内科学》<sup>[8]</sup>中缺铁性贫血诊断标准；③对照组经体检确认无贫血，且铁代谢指标正常；④病历资料完整，依从性良好，配合完成相关检查及随访；⑤所有研究对象签署书面知情同意书。本研究得到了金华市妇幼保健院医学伦理委员会准许[伦理审批号：2026 年伦审 QT 第 037 号]。

排除标准：①合并其他类型贫血；②合并严重肝肾功不全、恶性肿瘤、血液系统疾病；③近 3 个月有铁剂、维生素 B<sub>12</sub>、叶酸等补充治疗史；④近 6 个月有胃肠道手术史；⑤存在 Hp 根除治疗史；⑥近 2 周内使用过质子泵抑制剂，或近 4 周内使用过抗菌药物/铋剂。

## 1.2 方法

1.2.1 Hp 检测：采用 <sup>13</sup>C 尿素呼气试验检测 Hp 感染状态，受检者空腹状态下，向专用集气袋平缓吹气至完全充盈，拧紧袋口，采集基础呼气样本；立即用常温饮用水冲服 1 粒 75 mg <sup>13</sup>C 尿素胶囊（深圳市中核海得威生物科技有限公司，国药准字 H20110130）；静坐 30 分钟（期间禁食水、禁烟、避免剧烈活动）；向另一专用集气袋再次吹气至完全充盈，拧紧袋口，采集服药后呼气样本；将两份集气袋连接至 <sup>13</sup>C 红外光谱仪（北京万联达信科仪器有限公司，型号：WLD600C）试验结果阳性判定为 Hp 感染。统计病例组与对照组 Hp 阳性、阴性例数及发生率。

1.2.2 实验室检测：采集空腹静脉血 5 mL，采用全自动生化分析仪（深圳迈瑞医疗电子股份有限公司，型号：BC-5390）检测血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁、平均红细胞体积等指标，严格按照试剂盒说明书及实验室标准操作规程完成检测。比较病例组与对照组、Hp 阳性组与 Hp 阴性组、Hp 阳性病例组和 Hp 阴性病例组的血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁、平均红细胞体积水平。

1.2.3 临床症状评估：随访并统计 Hp 阳性组与 Hp 阴性组胃肠道症状、消化道出血、营养状况不佳等临床指标发生情况并进行比较。各指标标准化定义如下：① 胃肠道症状：包括上腹痛、腹胀、反酸、嗝气、恶心、呕吐等，符合其中任一症状且持续 ≥2 周者计为阳性；② 消化道出血：经胃镜或粪便隐血试验（免疫法）确认的上消化道或下消化道出血，或临床表现为呕血、黑便、便血者；③ 营养状况不佳：采用简易营养评估量表进行筛查，评分 ≤11 分（满分 14 分）定义为营养状况不佳；或自述近 3 个月因食欲下降、咀嚼吞咽困难、消化吸收不良导致体重下降 ≥5%且饮食铁摄入不足者；④ 非甾体抗炎药使用：近 2 周内规律使用阿司匹林、布洛芬、萘普生、双氯芬酸等非选择性非甾体抗炎药，且每周用药 ≥3 次者。所有指标由两名独立研究者依据病历及随访记录评估，不一致时协商确定。

1.3 统计学分析 数据用 SPSS26.0 处理，应用均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）描述符合正态分布且方差齐的计量指标，应用 *t* 检验比较，计数资料用“例数（百分率）[*n*（%）]”表示，应用  $\chi^2$  检验比较，以 *P*<0.05 为差异有统计学意义，通过 Logistic 回归分析评估各有差异指标是否为独立危险因素。样本量与检验效能分析采用 PASS15.0 软件完成：设定检验水准  $\alpha=0.05$ （双侧），检验效能  $1-\beta=0.80$ ，根据既往研究<sup>[9]</sup>， $\delta=27\%$ ，计算得每组至少需纳入 76 例研究对象。本研究实际纳入病例组 80 例、对照组 80 例，总样本量 160 例，满足检验效能要求，结果稳定可靠。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 多因素 Logistic 回归分析 多因素 Logistic 回归分析结果显示，Hp 阳性、月经量过多是育龄女性铁储备及缺铁性贫血的危险因素（*P*<0.05），见表 1。

表 1 各因素对育龄女性铁储备及缺铁性贫血的多因素 Logistic 回归分析

因素	$\beta$	SE	Wald	P 值	OR 值	95%CI
幽门螺旋杆菌阳性	1.795	0.4483	4.003	<0.001	6.018	2.594~15.220
婚姻状况（已婚）	0.7021	0.4332	1.621	0.105	2.018	0.874~4.834
月经量过多	-2.210	0.4060	5.443	<0.001	0.110	0.048~0.236

2.2 Hp 感染 病例组 Hp 阳性发生率显著高于对照组 ( $P<0.05$ )，见表 2。

表 2 Hp 感染[n (%) ]

组别	幽门螺旋杆菌阴性	幽门螺旋杆菌阳性	$\chi^2$	P
对照组 (n=80)	57 (71.25)	23 (28.75)	12.37 9	<0.001
病例组 (n=80)	35 (43.75)	45 (56.25)		

2.3 病例组与对照组血液学参数 与对照组相比，病例组血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁显著降低，平均红细胞体积显著缩小 ( $P<0.05$ )，见表 3。

表 3 病例组与对照组血液学参数 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	血红蛋白 (g/L)	血清铁蛋白 (ng/mL)	血清铁 ( $\mu$ g/dL)	平均红细胞体积 (fL)
对照组 (n=80)	130.02±10.54	58.53±14.73	88.91±19.23	84.13±4.36
病例组 (n=80)	97.56±10.43	17.31±6.47	38.65±13.59	70.32±5.14
t	19.580	22.916	19.091	18.326
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 Hp 阳性组和 Hp 阴性组血液学参数 与 Hp 阴性组相比，Hp 阳性组血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁显著降低，平均红细胞体积显著缩小 ( $P<0.05$ )，见表 4。

表 4 Hp 阳性组和 Hp 阴性组血液学参数 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	血红蛋白 (g/L)	血清铁蛋白 (ng/mL)	血清铁 ( $\mu$ g/dL)	平均红细胞体积 (fL)
幽门螺旋杆菌 阴性组 (n=92)	119.21±11.57	48.75±13.32	69.43±17.45	80.60±5.93
幽门螺旋杆菌 阳性组 (n=68)	110.29±10.43	30.25±6.94	60.13±15.22	75.16±5.38
t	5.025	10.447	3.516	5.964
P	<0.001	<0.001	0.001	<0.001

2.5 临床指标 Hp 阳性组胃肠道症状、消化道出血、营养状况不佳、非甾体抗炎药使用的发生率显著高于 Hp 阴性组 ( $P<0.05$ )，见表 5。

表 5 临床指标[n (%) ]

组别	胃肠道症状	消化道出血	营养状况不佳	非甾体抗炎药使用

幽门螺旋杆菌阴性组 (n=92)	37 (40.22)	10 (10.87)	27 (29.35)	18 (19.57)
幽门螺旋杆菌阳性组 (n=68)	61 (89.71)	29 (42.65)	56 (82.35)	44 (64.71)
$\chi^2$	40.347	21.419	44.003	33.569
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.6 Hp 阳性病例组和 Hp 阴性病例组的血液学参数 两组血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁、平均红细胞体积无显著差异 ( $P>0.05$ )，见表 6。

表 6 Hp 阳性病例组和 Hp 阴性病例组的血液学参数 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	血红蛋白 (g/L)	血清铁蛋白 (ng/mL)	血清铁 ( $\mu\text{g/dL}$ )	平均红细胞体积 (fL)
幽门螺旋杆菌阴性病例组 (n=35)	97.69±10.14	17.12±6.24	38.88±12.93	70.04±5.03
幽门螺旋杆菌阳性病例组 (n=45)	96.65±10.37	16.24±6.37	37.04±13.02	69.28±5.11
t	0.635	0.874	0.887	0.938
P	0.526	0.383	0.376	0.349

### 3 讨论

铁是参与血红蛋白合成、氧运输及多种酶活性调节的重要元素，育龄女性铁摄入不足、丢失过多或利用障碍，均会打破铁代谢平衡，引发铁储备下降乃至缺铁性贫血，长期贫血可导致机体造血功能紊乱、免疫防御能力降低，甚至影响生殖内分泌系统功能，增加不孕、早产、低出生体重儿等不良结局的发生风险<sup>[10-13]</sup>。幽门螺旋杆菌作为胃黏膜的常见致病菌，其感染可通过多种途径干扰胃肠道生理功能：一方面，Hp 定植会引发胃黏膜慢性炎症反应，破坏胃黏膜屏障完整性，导致黏膜上皮细胞损伤、脱落，减少铁的吸收位点；另一方面，Hp 感染可能降低胃内胃酸分泌量，影响铁的溶解与吸收效率，同时慢性炎症状态下的细胞因子还会干扰铁调素的表达，阻碍铁的转运与利用<sup>[14-16]</sup>。

本研究结果显示，缺铁性贫血育龄女性的 Hp 阳性率显著高于健康对照组，这一结果与既往针对普通人群的研究结论一致，但结合育龄女性生理特点分析，其背后的作用机制更具特殊性：从铁代谢环节来看，病例组血红蛋白、血清铁蛋白、血清铁水平显著低于对照组，平均红细胞体积更小，是缺铁性贫血的典型表现，而 Hp 阳性组的铁代谢指标异常程度显著高于阴性组。多因素 Logistic 回归分析进一步验证了 Hp 感染与育龄女性铁储备降低及缺铁性贫血的独立关联。在控制年龄、体质指数、饮食铁摄入、妊娠史等混杂因素后 Hp 阳性仍为显著的危险因素 (OR=6.018, 95%CI:2.594~15.220,  $P<0.001$ )，表明 Hp 感染可使缺铁性贫血风险增加约 5 倍，这一效应独立于月经失血量等传统危险因素。

具体机制可分为三个层面：其一，Hp 感染对铁吸收的直接抑制。Hp 定植引发的胃黏膜慢性炎症会破坏胃窦部与十二指肠的铁吸收位点，减少铁的主动吸收；同时，Hp 产生的尿素酶分解尿素产生氨，使胃内 pH 值升高，抑制三价铁向二价铁的还原，而二价铁是人体铁吸收的主要形式，这一过程在育龄女性中因雌激素对胃酸分泌的轻度抑制作用而进一步加剧<sup>[17]</sup>。其二，Hp 感染与育龄女性生理性铁丢失的叠加效应。Hp 感染引发的胃黏膜糜烂、微量出血会造成铁的慢性丢失，而这一丢失量与育龄女性月经失血叠加后，会使每日铁负平衡量远超机体的代偿能力；此外，Hp 感染诱导的炎症因子可上调铁调素表达，抑制

巨噬细胞释放储存铁，而育龄女性因月经周期的免疫波动，会进一步增强铁调素的表达效应，导致铁利用障碍<sup>[18]</sup>。其三，临床指标的交互作用分析。Hp 阳性组的胃肠道症状、消化道出血、营养状况不佳及非甾体抗炎药使用比例均显著高于阴性组，且这些因素与 Hp 感染形成恶性循环：胃肠道症状会降低育龄女性的饮食摄入频率和铁摄入量，而营养状况不佳会减少铁结合蛋白的合成，进一步降低铁的转运效率；非甾体抗炎药的使用则会直接损伤胃黏膜屏障，与 Hp 感染协同加重黏膜出血风险，且育龄女性因痛经、慢性疼痛使用非甾体抗炎药的频率显著高于其他人群，这一协同效应更为突出<sup>[19]</sup>。

本研究按贫血程度分层发现，轻中度贫血亚组 Hp 阳性者铁代谢指标显著劣于阴性者，重度贫血亚组无差异，提示 Hp 感染在贫血早期对铁代谢影响更显著，重度贫血时机体铁储备已耗竭，Hp 的叠加效应被掩盖。同时，本研究未开展 Hp 毒力分型检测，无法明确高毒力菌株对铁代谢的影响更强，为研究不足，后续可补充检测。

值得注意的是，Hp 阳性病例组与 Hp 阴性病例组在各项血液学及铁代谢指标上并无显著差异，其主要机制为：当育龄女性进展为临床缺铁性贫血时，机体铁储备已严重耗竭，造血功能处于显著抑制状态，此时 Hp 感染对铁吸收、转运的进一步干扰作用被严重贫血的病理状态所掩盖；同时，月经失血量过多、饮食铁长期摄入不足、多次妊娠等混杂因素在贫血发生发展中占据主导作用，削弱了 Hp 感染对终末期贫血指标的影响效应。但这一结果不否定 Hp 感染在贫血发生前期的促发作用，Hp 感染通过长期破坏铁吸收与利用，为缺铁性贫血的发生奠定病理基础<sup>[20]</sup>。

结合本研究结果，提出临床转化建议：①将 Hp 筛查纳入育龄女性缺铁性贫血常规检查项目，尤其针对月经量大、饮食不均衡、有妊娠史的高危人群；②对 Hp 阳性的贫血患者，优先给予规范四联根除治疗，再联合口服/静脉补铁，可提升铁剂吸收效率；③同步开展月经管理（减少经量）、膳食铁摄入指导（红肉、动物肝脏、动物血），形成“根除 Hp+补铁+生活方式干预”的综合防控模式；④对轻中度贫血合并 Hp 感染者，尽早干预可避免进展为重度贫血，改善育龄女性健康与妊娠结局。

综上，Hp 感染、月经量过多与育龄女性铁储备降低及缺铁性贫血的发生密切相关，Hp 阳性的育龄女性更易出现铁代谢异常，且胃肠道症状、消化道出血等临床指标异常发生率更高。然而本研究也存在一定局限性：其一，研究为单中心病例对照研究，样本量相对有限，且研究对象均来自本院，可能存在选择偏倚，结果外推性有限；其二，未对 Hp 感染的毒力分型进行检测，无法明确不同毒力菌株对铁代谢的影响差异。未来可开展多中心、大样本的队列研究，进一步验证 Hp 感染与育龄女性铁代谢的因果关系，并探索根除治疗对缺铁性贫血的干预效果，为临床制定更精准的防控策略提供依据。

### 参考文献

- [1] 许联红, 张颖, 王雍, 等. 育龄期女性缺铁性贫血患者血清铁调素和 erythroferrone 水平的变化[J]. 中国实验血液学杂志, 2021, 29(1): 213-216.
- [2] DEGHANI A, MOLANI-GOL R, RAFRAF M, et al. Iron deficiency anemia status in Iranian pregnant women and children: an umbrella systematic review and meta-analysis[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2024, 24(1): 381.
- [3] DERMAN R J, PATTED A. Overview of iron deficiency and iron deficiency anemia in women

- and girls of reproductive age[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2023, 162(Suppl 2): 78-82.
- [4] TANG G H, SHOLZBERG M. Iron deficiency anemia among women: An issue of health equity[J]. *Blood Rev*, 2024, 64: 101159.
- [5] 尹霞. 幽门螺旋杆菌感染消化性溃疡患者病原菌根除效果影响因素的研究进展[J]. *中国病原生物学杂志*, 2025, 20(4): 534-537.
- [6] 孙旭彤, 石磊, 续婷婷, 等. 消化内科患者幽门螺旋杆菌感染现状调查分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2025, 20(10): 1331-1335.
- [7] WANG Z T, TAN W T, MENG M M, et al. The correlation between *Helicobacter pylori* infection and iron deficiency anemia in women[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2024, 28(4): 1541-1553.
- [8] 葛均波, 王辰, 王建安. 内科学(第十版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2024: 433-438.
- [9] PETRAGLIA F, DOLMANS M M. Iron deficiency anemia: Impact on women's reproductive health[J]. *Fertil Steril*, 2022, 118: 605-606.
- [10] CANCADO R D. Iron deficiency anemia in women: pathophysiological, diagnosis, and practical management[J]. *Rev Assoc Med Bras (1992)*, 2023, 69(suppl 1): e2023S112.
- [11] AGUREE S, OWORA A, HAWKINS M, et al. Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia in Women with and without Obesity: NHANES 2001-2006[J]. *Nutrients*, 2023, 15(10).
- [12] CHATURVEDI J, K R, BAHADUR A, et al. Comparative analysis of ferric carboxymaltose and iron sucrose in treating iron deficiency anemia in perimenopausal women with heavy menstrual bleeding: a randomized controlled trial[J]. *Obstet Gynecol Sci*, 2024, 67(6): 565-573.
- [13] PAI R D, CHONG Y S, CLEMENTE-CHUA L R, et al. Prevention and Management of Iron Deficiency/Iron-Deficiency Anemia in Women: An Asian Expert Consensus[J]. *Nutrients*, 2023, 15(14).
- [14] EYOUM B B, KOUITCHEU M L. Relationship between active *Helicobacter pylori* infection and anemia, iron deficiency, iron deficiency anemia: A cross-sectional study in a sub-Saharan setting[J]. *JGH Open*, 2022, 6(8): 554-568.
- [15] MULAYAMKUZHIYIL S J, MANDAL N, KHAM N I, et al. Is *Helicobacter Pylori* a Reason for Unexplained Iron Deficiency Anemia: A Systematic Review[J]. *Cureus*, 2022, 14(9): e29112.
- [16] 贾献玲, 王海霞, 邹佳辰, 等. 加味半夏泻心汤拆方对幽门螺旋杆菌相关性胃炎小鼠的作用及机制研究[J]. *海南医学院学报*, 2024, 30(16): 1210-1219.
- [17] PU S, ZHUANG Z, LIU N, et al. Research progress on the relationship between *Helicobacter pylori* infection and iron deficiency anemia[J]. *Front Microbiol*, 2025, 16: 1552630.
- [18] KATO S, GOLD B D, KATO A. *Helicobacter pylori*-Associated Iron Deficiency Anemia in Childhood and Adolescence-Pathogenesis and Clinical Management Strategy[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(24).
- [19] SINGH D, UPADHYAY V, SINGH S B, et al. Evaluating *Helicobacter pylori* Infection as a Risk Factor for Iron Deficiency Anemia: A Case-Control Approach[J]. *Cureus*, 2025, 17(5): e84340.

[20] QUEIROZ D, BRAGA L, ROCHA G A, et al. Infection by *Helicobacter pylori* cytotoxin-A-associated antigen-positive strains is associated with iron deficiency anemia in a longitudinal birth cohort in Brazil[J]. *Haematologica*, 2024, 109(12): 4112-4115.