

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.16.012  
文章编号: 1005-8982 (2024) 16-0068-05

临床研究·论著

## 伏诺拉生对幽门螺杆菌根除率和肠道菌群的影响\*

吴倩倩, 陈光侠, 孟勇, 姚萍, 蒋允丽, 陆航  
(徐州市第一人民医院 消化科, 江苏 徐州 221000)

**摘要:** **目的** 探讨伏诺拉生对幽门螺杆菌(Hp)根除率和肠道菌群的影响。**方法** 选取2021年1月—2023年1月徐州市第一人民医院收治的92例Hp患者, 根据治疗方式不同分为对照组和观察组, 各46例。对照组采用以质子泵抑制剂雷贝拉唑为基础的四联疗法, 观察组采用伏诺拉生联合阿莫西林二联疗法, 两组均治疗2周。比较两组溃疡症状改善时间、Hp根除率和复发率; 通过胃电图检查患者正常慢波、节律过缓及节律过速百分比, 测定胃蛋白酶原I (PG I)、胃蛋白酶原II (PG II)水平, 并计算胃蛋白酶原比(PGR), 比较两组患者的胃肠动力学和胃功能情况; 取患者粪便标本, 通过聚合酶链反应测定16S rDNA拷贝数, 比较两组患者双歧杆菌属、乳酸杆菌属、大肠杆菌属和肠球菌属数量。**结果** 观察组治疗总有效率高于对照组( $P < 0.05$ )。观察组溃疡改善时间短于对照组( $P < 0.05$ ), 复发率低于对照组( $P < 0.05$ ), Hp根除率高于对照组( $P < 0.05$ )。观察组治疗前后PG I、PG II和PGR的差值高于对照组( $P < 0.05$ )。观察组治疗前后正常慢波百分比、节律过缓百分比、节律过速百分比的差值高于对照组( $P < 0.05$ )。观察组治疗前后双歧杆菌属、乳酸杆菌属、大肠杆菌属、肠球菌属的差值高于对照组( $P < 0.05$ )。观察组不良反应总发生率低于对照组( $P < 0.05$ )。**结论** 伏诺拉生可以有效提高患者Hp根除率, 并改善其肠道菌群情况, 对提高患者胃肠功能有重要影响。

**关键词:** 幽门螺杆菌; 伏诺拉生; 根除率; 肠道菌群

**中图分类号:** R512.5

**文献标识码:** A

## Effect of vonoprazan on eradication rates of Helicobacter pylori and gut microbiota\*

Wu Qian-qian, Chen Guang-xia, Meng Yong, Yao Ping, Jiang Yun-li, Lu Hang  
(Department of Gastroenterology, Xuzhou First People's Hospital, Xuzhou, Jiangsu 221000, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the effect of vonoprazan on the eradication rates of Helicobacter pylori (Hp) and gut microbiota. **Methods** Ninety-two patients with Helicobacter pylori infection treated in our hospital from January 2021 to January 2023 were selected for the study. They were divided into a control group and an observation group based on the treatment method, with 46 patients in each group. Patients in the control group were treated with the quadruple therapy based on the proton pump inhibitor rabeprazole, and the observation group was treated with vonoprazan plus amoxicillin. Both groups were treated for 2 weeks. The time to improvement of ulcers, and eradication rates and recurrence rates of Helicobacter pylori infection were compared between the two groups. The frequencies of normal gastric slow waves, bradygastria, and tachygastria were assessed using electrogastrography. The levels of pepsinogen I (PG I) and pepsinogen II (PG II) were determined, and the pepsinogen I to pepsinogen II ratio (PGR) was calculated. The gastrointestinal motility and gastric function of the two groups were compared. Stool samples from patients were taken to measure the 16S rDNA copy number using the polymerase chain reaction (PCR) technology. The quantities of Bifidobacterium, Lactobacillus, Escherichia coli, and Enterococcus were compared between the two groups. **Results** The overall effective rate of the observation

收稿日期: 2024-01-18

\* 基金项目: 江苏省自然科学基金(No: BK20211325)

[通信作者] 陆航, E-mail: 4656247902@qq.com; Tel: 18762266006

group was higher than that of the control group ( $P < 0.05$ ). The time to improvement of ulcers in the observation group was shorter than that in the control group ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the recurrence rate of *Helicobacter pylori* infection was lower ( $P < 0.05$ ) and the eradication rate of *Helicobacter pylori* was higher in the observation group ( $P < 0.05$ ). The differences of the levels of PG I and PG II as well as the PGR before and after the treatment were higher in the observation group than in the control group ( $P < 0.05$ ). The differences of the frequencies of normal gastric slow waves, bradygastria, and tachygastria before and after the treatment in the observation group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The differences of the quantities of *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Escherichia coli*, and *Enterococcus* before and after the treatment in the observation group were also higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The overall incidence of adverse reactions in the observation group was lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** Vonoprazan effectively increases the eradication rate of *Helicobacter pylori* in infected patients and improves their gut microbiota composition, significantly contributing to the enhancement in the gastrointestinal function.

**Keywords:** vonoprazan; *Helicobacter pylori*; eradication rate; gut microbiota

全球超过一半人口感染幽门螺杆菌(*helicobacter pylori*, Hp)<sup>[1]</sup>,其主要存在于胃黏膜,通过破坏胃平滑肌,影响胃肠动力学,可导致胃排空延迟或其他消化功能障碍。其还能促进胃酸产生,影响胃蛋白酶原的转化和活化,加剧胃溃疡和慢性炎症的形成,甚至提高胃癌的风险。因此,对于Hp感染及其导致的疾病,早期诊断和治疗至关重要<sup>[2]</sup>。质子泵四联疗法是一种针对Hp感染的有效治疗策略,主要作用是抑制胃酸分泌,从而为其他抗生素创造良好的胃内环境,提高对Hp的杀菌效果<sup>[3]</sup>。虽然这一方案在临床中被广泛采用,但仍存在复发率高及耐药性等问题。寻找更为有效的药物策略以提高治疗效果和持续性,是亟待医学界解决的问题。作为创新型的钾离子竞争性抑制剂,伏诺拉生通过抑制胃细胞中H<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATP酸泵,减少胃酸分泌<sup>[4]</sup>。与传统质子泵抑制剂相比,伏诺拉生的优势在于起效迅速和抑酸效果持久<sup>[5]</sup>,这意味着其可以提供更稳定的碱性胃环境,从而增强抗生素对Hp的杀菌效果,提高根除率。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2021年1月—2023年1月徐州市第一人民

医院收治的92例Hp患者,根据治疗方式不同分为对照组和观察组,各46例。对照组用四联方案进行治疗(雷贝拉唑+铋剂+阿莫西林+克拉霉素),观察组用伏诺拉生和阿莫西林二联治疗方案,均连续治疗2周。纳入标准:①经胃镜快速尿素酶试验或尿素呼气试验诊断为Hp感染;②经内镜或X射线钡餐检查确诊为消化性溃疡;③既往未接受过Hp根除治疗。排除标准:①近1个月内使用过抗生素、铋剂、质子泵抑制剂或其他可能影响疗效的药物;②有食物或药物过敏史,特别是对本研究用药或治疗方案有过敏反应;③合并消化性胃溃疡;④合并其他严重的系统性疾病如心、肝、肾功能疾病、免疫疾病。两组患者性别构成、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、病程和溃疡部位构成比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究经医院医学伦理委员会批准,患者及其家属均签署知情同意书。见表1。

### 1.2 方法

**1.2.1 对照组** 对照组采用四联疗法:雷贝拉唑(江苏济川药业集团有限公司,国药准字H20040916,20 mg/片),早晚各1片;胶体果胶铋干混悬剂(湖南华纳大药厂股份有限公司,国药准字H20052104,150 mg/袋),早晚各2袋;阿莫西林胶囊

表1 两组患者一般资料比较 ( $n=46$ )

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	BMI/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	病程/(年, $\bar{x} \pm s$ )	溃疡部位 例		
					胃部	十二指肠	胃十二指肠
对照组	25/21	41.03 ± 4.02	21.62 ± 2.03	4.39 ± 1.63	23	18	5
观察组	24/22	41.68 ± 4.10	21.87 ± 2.10	4.20 ± 1.31	25	17	4
$\chi^2/t$ 值	0.044	0.768	0.581	0.616		0.223	
$P$ 值	0.834	0.445	0.563	0.539		0.894	

(浙江金华康恩贝生物制药有限公司, 国药准字 H33021381, 250 mg/片), 早晚各 4 片; 克拉霉素缓释片(江苏恒瑞医药股份有限公司, 国药准字 H20031041, 250 mg/片), 早晚各 2 片, 疗程 2 周。

**1.2.2 观察组** 观察组采用二联方案治疗: 富马酸伏诺拉生片(天津武田药物有限公司, 国药准字 J20200011, 20 mg/片), 早晚各 1 片; 阿莫西林胶囊 1.0 g(浙江金华康恩贝生物制药有限公司, 国药准字 H33021381, 250 mg/片), 早中晚各 4 片, 疗程 2 周。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 临床疗效** 治疗效果的评价主要基于临床症状、体征的变化和胃镜所观察到的胃黏膜的状况。痊愈: 治疗后患者的临床症状和体征完全消失, 胃镜检查显示溃疡已完全愈合, 胃黏膜无炎症反应, 恢复到正常状况; 有效: 症状明显改善, 溃疡减少  $\geq 50\%$ , 然而胃黏膜仍显示水肿和炎症。无效: 疗程结束后患者溃疡病灶面积缩小  $< 50\%$ , 或病情加重。总有效率为痊愈和有效的总占比。溃疡改善时间及复发率: 记录患者从治疗开始到腹痛、腹胀、反酸改善的时间以及治疗后复发情况。

**1.3.2 Hp 根除率** 患者在治疗结束后进行  $^{13}\text{C}$  尿素呼气试验, 患者检查前空腹 2 h 以上将呼出气体收集在集气袋中, 随后口服  $^{13}\text{C}$  标记的尿素丸, 间隔 30 min 再次将呼出气体收集在另一集气袋中, 将 2 个集气袋上机进行检测。如果  $^{13}\text{C}$  检测的 C-UBT 超基准值(delta over baseline, DOB)  $< 4$  为阴性, 即 Hp 已被成功根除, 如果结果  $\geq 4$  则为阳性, 表示 Hp 仍然存在。Hp 根除率 = (阴性例数/总例数)  $\times 100\%$ 。

**1.3.3 胃功能** 患者于治疗前后空腹状态下抽取外周静脉血 5 mL, 3 000 r/min 离心 5 min, 分离上清液, 避免红细胞污染。试剂盒购自上海透景生命科技股份有限公司, 采用发光免疫分析法检测胃蛋白酶原 I (Pepsinogen I, PG I) 和胃蛋白酶原 II (Pepsinogen II, PG II)。并计算胃蛋白酶原比(pepsinogen ratio, PGR),  $\text{PGR} = \text{PG I} / \text{PG II}$ 。

**1.3.4 胃肠动力学** 患者均使用武汉康耐医疗器械有限公司的 EGEG-5D5 型胃肠电图检测仪进行检查, 记录治疗前后正常慢波百分比、节律过缓百分比、节律过速百分比。患者清晨空腹状态下在 10 min 内完成进食, 30 min 后测量胃电活动。正常胃电慢波频率 2.4 ~ 3.7 次/min, 频率  $< 2.4$  次/min 为节律过缓,  $> 3.7$  次/min 则视为节律过速。

**1.3.5 肠道菌群** 患者分别在治疗前后收集 10 g 粪便样本, 从中提取出细菌的基因组 DNA, 试剂盒购自天根生化科技(北京)有限公司。采用聚合酶链反应(polymerase chain reaction, PCR) 扩增样本 DNA 中细菌 16S rDNA 的 V3-V4 区域, 比较两组患者双歧杆菌属、乳酸杆菌属、大肠杆菌属和肠球菌属数量。PCR 扩增后进行电泳分离, 并使用凝胶提取套件回收目标 DNA 片段。利用 Illumina Miseq 高通量测序平台对提取的 DNA 进行分析。

**1.3.6 不良反应** 记录两组患者恶心、呕吐、腹泻、皮疹的发生情况。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示, 比较用  $\chi^2$  检验; 计量资料以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 比较用  $t$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者临床疗效比较

两组患者治疗总有效率比较, 经  $\chi^2$  检验, 差异有统计学意义( $\chi^2=9.583, P=0.002$ ), 观察组高于对照组。见表 2。

表 2 两组患者临床疗效比较 [n=46, 例(%)]

组别	痊愈	有效	无效	总有效
观察组	25(54.35)	20(43.78)	1(2.17)	45(97.83)
对照组	17(36.96)	18(39.13)	11(23.91)	35(76.09)

### 2.2 两组患者溃疡症状改善时间、Hp 根除率和复发率比较

两组患者溃疡症状改善时间、Hp 根除率和复发率比较, 经  $t / \chi^2$  检验, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), 观察组溃疡改善时间短于对照组, 复发率低于对照组, Hp 根除率高于对照组。见表 3。

### 2.3 两组患者治疗前后胃功能的变化

两组治疗前后 PG I、PG II 和 PGR 的差值比较, 经  $t$  检验, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), 观察组均高于对照组。见表 4。

### 2.4 两组患者治疗前后胃肠动力学的变化

两组治疗前后正常慢波百分比、节律过缓百分比、节律过速百分比的差值比较, 经  $t$  检验, 差异均有统

表 3 两组患者溃疡症状改善时间、Hp 根除率和复发率比较 (n=46)

组别	溃疡症状改善时间/ (d, $\bar{x} \pm s$ )	Hp 根除率 例(%)	复发率 例(%)
观察组	1.30 ± 0.32	44(95.65)	2(4.35)
对照组	3.61 ± 0.41	35(76.09)	10(21.74)
t/ $\chi^2$ 值	30.124	7.256	6.133
P 值	0.000	0.007	0.013

表 4 两组治疗前后胃功能指标的差值比较 (n=46,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	PG I 差值/( $\mu\text{g/L}$ )	PG II 差值/( $\mu\text{g/L}$ )	PGR 差值
观察组	60.11 ± 7.23	12.21 ± 2.04	8.11 ± 1.62
对照组	19.29 ± 2.69	8.46 ± 1.68	3.93 ± 0.74
t 值	35.889	9.624	15.918
P 值	0.000	0.000	0.000

计学意义 ( $P < 0.05$ ), 观察组均高于对照组。见表 5。

表 5 两组治疗前后胃肠动力学的差值比较 (n=46, %,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	正常慢波百分比 差值	节律过缓百分比 差值	节律过速百分比 差值
观察组	11.81 ± 1.97	3.94 ± 0.75	4.85 ± 0.58
对照组	6.69 ± 1.02	2.02 ± 0.62	2.56 ± 0.42
t 值	15.653	13.382	21.689
P 值	0.000	0.000	0.000

## 2.5 两组患者治疗前后肠道菌群的变化

两组患者治疗前后双歧杆菌属、乳酸杆菌属、大肠杆菌属、肠球菌属的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 观察组均高于对照组。见表 6。

表 6 两组治疗前后肠道菌群分布的差值比较 (n=46, lgCFU/g,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	双歧杆菌属 差值	乳酸杆菌属 差值	大肠杆菌属 差值	肠球菌属 差值
观察组	1.48 ± 0.39	1.19 ± 0.31	2.01 ± 0.43	1.95 ± 0.42
对照组	0.35 ± 0.14	0.58 ± 0.22	1.10 ± 0.35	1.08 ± 0.31
t 值	18.496	10.884	11.132	11.304
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

## 2.6 两组患者不良反应发生情况

两组不良反应总发生率比较, 经  $\chi^2$  检验, 差异有统计学意义 ( $\chi^2=7.256, P=0.007$ ), 观察组低于对照

组。见表 7。

表 7 两组患者不良反应发生率比较 [n=46, 例(%)]

组别	恶心	呕吐	腹泻	皮疹	总发生率
观察组	1(2.17)	0(0.00)	1(2.17)	0(0.00)	2(4.35)
对照组	4(8.70)	2(4.35)	3(6.52)	2(4.35)	11(23.91)

## 3 讨论

Hp 是一种对胃酸耐受的革兰阴性细菌, 会对胃功能和胃肠动力学产生显著影响, 还会引起肠道菌群失衡, 增加有害菌数量, 从而增加胃癌及其他胃肠道疾病的风险<sup>[6-7]</sup>。据统计, 25% ~ 30% 感染者有不同程度的慢性胃炎、消化性溃疡和胃恶性肿瘤等胃肠道疾病<sup>[8]</sup>。有学者指出, 应积极对成年 Hp 感染者进行根除治疗, 以减少 Hp 相关疾病的发生, 减轻卫生保健负担<sup>[9]</sup>。质子泵抑制剂在幽门 Hp 的根除治疗中起关键作用, 其通过有效减少胃酸分泌为抗生素创造一个更有利的环境以消灭 Hp<sup>[10]</sup>, 但长期使用可能会导致副作用和并发症。伏诺拉生作为一种钾离子竞争性酸阻滞剂, 在 Hp 根除治疗中可以提供更好的疗效和更少的副作用, 为治疗提供了一个有效的替代方案<sup>[11]</sup>。本研究结果表明, 观察组 Hp 根除率和治疗总有效率较对照组提高, 且复发率更低。伏诺拉生的作用机制是通过竞争的方式抑制氢-钾泵, 进而有效降低胃酸的产生。这得益于伏诺拉生较高的酸解离常数及在酸性条件下的稳定性, 使其能够在胃壁细胞的酸性区域中累积。BERNAL 等<sup>[12]</sup>的研究指出, 由于 CYP2C19 的药物遗传多态性, 常规质子泵抑制剂抑制胃酸的效果会受到影响。而伏诺拉生的代谢主要通过 CYP3A4/5 途径, 不受遗传多态性的影响。GUNARATNE 等<sup>[13]</sup>的研究也证实含伏诺拉生的治疗方案在首次 Hp 感染患者中的根除率可达 100%。

PG I 和 PG II 是胃蛋白的前体, 在胃黏膜的功能与形态中起关键作用, Hp 引起胃黏膜受损会打破胃蛋白酶原的分泌平衡, 导致泌酸腺的主细胞数量减少和胃底腺萎缩, PG II 水平升高, 而 PG I 水平下降, 从而影响 PGR<sup>[14]</sup>。本研究结果显示, 观察组患者治疗前后 PG I、PG II 和 PGR 的差值均高于对照组, 因为相比质子泵抑制剂, 伏诺拉生作为一种钾离子竞争性酸阻滞剂, 可以快速且持久地抑制氢-钾泵, 有助于更有效地恢复胃黏膜健康并调节胃蛋白酶原水平。di MARIO 等<sup>[15]</sup>研究指出, 胃蛋白酶原平衡

是评估胃黏膜炎症和Hp根除情况的重要指标,伏诺拉生通过其出色的抑酸性能,为胃黏膜提供了一个有利的恢复环境,进而更好地调节和平衡胃蛋白酶原水平,在改善胃功能和胃肠动力学方面展现出比质子泵抑制剂更显著的优势<sup>[16]</sup>。近年来研究证明,Hp感染与肠道菌群的失调密切相关<sup>[17]</sup>。TSUJIMOTO等<sup>[18]</sup>在研究中指出,常规的抗Hp治疗,甚至可能进一步扰乱肠道菌群平衡。伏诺拉生作为钾离子竞争性酸阻滞剂,其抑制胃酸分泌的机制与PPIs不同,其药代动力学特点使在服药后短时间内就能达到最大效应,从而在胃内创造了一个对治疗更为有利的环境<sup>[19]</sup>。因此,使用伏诺拉生治疗Hp感染有助于调节和恢复肠道菌群的平衡,增加有益菌群的数量,从而提高Hp的根除率和治疗有效率。另外,SABET等<sup>[20]</sup>研究表明,因为质子泵抑制剂的代谢涉及肝脏的细胞色素P450系统,基于患者的CYP2C19遗传多态性,其代谢速度可能会有较大差异性,从而导致潜在的不良反应。而伏诺拉生主要通过CYP3A4/5代谢,不受CYP2C19的影响,因此在人体内的代谢更为稳定,治疗过程中不良反应更少<sup>[21]</sup>,与本研究结果一致。

综上所述,伏诺拉生在提高Hp根除率、提升治疗总有效率、降低复发率等方面效果显著,有助于改善患者胃功能和胃肠动力学,并有效调节肠道菌群。伏诺拉生能在短时间内迅速抑制胃酸分泌,并有更快的起效时间,因此比质子泵抑制剂显示出更大的优势。而且不良反应发生率更低,其更好的治疗效果和更高的安全性值得临床进一步推广应用。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 中华医学会消化病学分会幽门螺杆菌学组. 第六次全国幽门螺杆菌感染处理共识报告(非根除治疗部分)[J]. 中华消化杂志, 2022, 42(5): 289-303.
- [2] 中华消化杂志编辑委员会. 消化性溃疡诊断与治疗共识意见(2022年,上海)[J]. 中华消化杂志, 2023, 43(3): 176-192.
- [3] 邹多武. 质子泵抑制剂在酸相关性疾病中的应用新技巧[J]. 中华消化杂志, 2019, 39(3): 147-150.
- [4] 何金杰,程能能. 钾离子竞争性酸阻断剂——伏诺拉生[J]. 中国临床药理学杂志, 2019, 28(3): 219-222.
- [5] 孙利红,孔芳芳,赵琦,等. 富马酸伏诺拉生联合目标性健康教育干预治疗Hp阳性慢性萎缩性胃炎的疗效[J]. 中华全科医学, 2023, 21(3): 458-462.
- [6] 史丽妙,胡剑浩,赵奇江,等. 基于格林模式的健康教育在健康体检幽门螺杆菌感染人群中的应用[J]. 中华全科医学, 2023, 21(8): 1360-1364.
- [7] JONAITIS P, KUPCINSKAS J, GISBERT J P, et al. Helicobacter pylori eradication treatment in older patients[J]. *Drugs Aging*, 2024, 41(2): 141-151.
- [8] 中国医药生物技术协会慢病管理分会幽门螺杆菌与慢性胃病工作组. 我国幽门螺杆菌临床诊疗现状的调查研究[J]. 中华消化杂志, 2023, 43(7): 459-464.
- [9] 国家消化系疾病临床医学研究中心(上海),国家消化道早癌防治中心联盟,中华医学会消化病学分会幽门螺杆菌和消化性溃疡学组,等. 中国居民家庭幽门螺杆菌感染的防控和管理专家共识(2021年)[J]. 中华消化杂志, 2021, 41(4): 221-233.
- [10] 韩莹莹,官佳轮,田德安,等. 抑酸剂在幽门螺杆菌感染治疗中的作用与研究进展[J]. 中华消化杂志, 2022, 42(6): 426-429.
- [11] 张苑,朱晏,刘治恺,等. 新型抑酸药物伏诺拉生在幽门螺杆菌治疗中的应用进展[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(24): 3218-3222.
- [12] BERNAL C J, AKA I, CARROLL R J, et al. CYP2C19 phenotype and risk of proton pump inhibitor-associated infections[J]. *Pediatrics*, 2019, 144(6): e20190857.
- [13] GUNARATNE A W, HAMBLIN H, CLANCY A, et al. Combinations of antibiotics and vonoprazan for the treatment of Helicobacter pylori infections-exploratory study[J]. *Helicobacter*, 2021, 26(5): e12830.
- [14] 崔艳艳,柯希权,王启之,等. 安徽省皖北地区120例消化道疾病患者幽门螺杆菌耐药性研究[J]. 中华全科医学, 2022, 20(11): 1852-1855.
- [15] di MARIO F, CRAFA P, BARCHI A, et al. Pepsinogen II in gastritis and Helicobacter pylori infection[J]. *Helicobacter*, 2022, 27(2): e12872.
- [16] SHINOZAKI S, OSAWA H, MIURA Y, et al. Long-term changes in serum gastrin levels during standard dose vonoprazan therapy[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2022, 57(12): 1412-1416.
- [17] 陈焯,王志青. 益生菌在幽门螺杆菌治疗中的潜在获益[J]. 中华消化杂志, 2022, 42(11): 737-741.
- [18] TSUJIMOTO H, HIRATA Y, UEDA Y, et al. Effect of a proton-pump inhibitor on intestinal microbiota in patients taking low-dose aspirin[J]. *Eur J Clin Pharmacol*, 2021, 77(11): 1639-1648.
- [19] MULFORD D J, LEIFKE E, HIBBERD M, et al. The effect of food on the pharmacokinetics of the potassium-competitive acid blocker vonoprazan[J]. *Clin Pharmacol Drug Dev*, 2022, 11(2): 278-284.
- [20] SABET S, MCGHEE J E. New guidance on cytochrome P450 2C19 phenotype-based use of proton pump inhibitors[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2021, 72(5): 697-699.
- [21] 陈珑,焦红梅. 基于富马酸伏诺拉生的幽门螺杆菌根除治疗方案的现状[J]. 中国临床药理学杂志, 2022, 38(20): 2506-2509.

(李科 编辑)

**本文引用格式:** 吴倩倩,陈光侠,孟勇,等. 伏诺拉生对幽门螺杆菌根除率和肠道菌群的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(16): 68-72.

**Cite this article as:** WU Q Q, CHEN G X, MENG Y, et al. Effect of vonoprazan on eradication rates of Helicobacter pylori and gut microbiota[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(16): 68-72.