

幽门螺旋杆菌感染与肠易激综合征的相关性研究进展

王 蕾^{1,2}, 李洪清³

¹内蒙古民族大学临床医学院, 内蒙古 通辽

²通辽市第二人民医院神经内科, 内蒙古 通辽

³内蒙古民族大学附属医院消化内科, 内蒙古 通辽

收稿日期: 2025年1月13日; 录用日期: 2025年2月6日; 发布日期: 2025年2月17日

摘 要

肠易激综合征(Irritable Bowel Syndrome, IBS)是一种较常见的功能性肠道疾病, 幽门螺旋杆菌(Helicobacter Pylori)感染在全球人群中也有较高的发生率。肠易激综合征(IRS)是一种常见危害人类健康及生活质量的疾病。虽然有多种治疗方案, 但病人对疗效结果并不满意。本文旨在对肠易激综合征与幽门螺旋杆菌感染之间的关系进行综合阐述, 包括二者关联的研究现状、可能的相互影响机制以及临床诊断与治疗方面的相关考量等内容, 以加深对这一领域的认识与理解进行了综述。

关键词

幽门螺杆菌, 肠易激综合征, 发病机制, 治疗

Research Progress on the Correlation between Helicobacter Pylori Infection and Irritable Bowel Syndrome

Lei Wang^{1,2}, Hongqing Li³

¹School of Clinical Medicine, Inner Mongolia Minzu University, Tongliao Inner Mongolia

²Department of Neurology, The Second People's Hospital of Tongliao City, Tongliao Inner Mongolia

³Department of Gastroenterology, Affiliated Hospital of Inner Mongolia Minzu University, Tongliao Inner Mongolia

Received: Jan. 13th, 2025; accepted: Feb. 6th, 2025; published: Feb. 17th, 2025

Abstract

Irritable bowel syndrome (IBS) is a common functional intestinal disease, and *Helicobacter pylori* infection also has a high incidence in the global population. Irritable bowel syndrome (IBS) is a disease that seriously endangers human health. Although there are various treatments, patients are not satisfied with the results. The purpose of this article is to comprehensively elaborate the relationship between irritable bowel syndrome and *Helicobacter pylori* infection, including the research status of the association between the two, the possible interaction mechanism, and the relevant considerations in clinical diagnosis and treatment, so as to deepen the knowledge and understanding of this field.

Keywords

Helicobacter Pylori, Irritable Bowel Syndrome, Pathogenesis, Treat

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肠易激综合征(IBS)是最常见的下消化道的功能性胃肠病,早期的调查研究认为亚洲人群中 IBS 的发病率可能低于白种人群。IBS 是临床上以腹部疼痛和大便习惯异常为主要特征的一类功能性胃肠疾病,以大便习惯异常为主要特征[1]。肠易激综合征有 4 种类型,分别是腹泻型肠易激(IBM-D)、便秘型肠易激(IBM-C)、混合型肠易激(IBM-M)和未分型肠易激(IBM-U) [2]。目前 IBS 的病因、发病机制尚未完全明确。近 10 年来,不断有新的致病因子被发现[3]。既往以肠道动力异常、内脏感觉异常、脑-肠交互作用和精神应激为核心的病因学理念为基础,近年发现肠道免疫活化、肠道通透性变化和肠道微生态变化在 IBS 发病中也起着关键作用[4]。目前,国内外学者普遍认为 IBS 的发生与消化道感染所导致的胃肠免疫紊乱有关,而幽门螺杆菌的感染率更高[5]。幽门螺杆菌感染后可能会通过损伤胃黏膜微循环等作用导致明显的胃黏膜炎症,引起消化不良等症状,对幽门螺杆菌感染阳性的 IBS,有的学者建议先进行根除治疗。所以,幽门螺旋杆菌与肠易激综合征之间的关系备受关注,但仍有学者对 HP 感染与 IBS 发生的相关性及其 HP 根除与 IBS 症状的相关性研究结果尚存在分歧[6]-[8]。

2. 肠易激综合征概述

肠易激综合征(Irritable Bowel Syndrome, IBS)以腹痛、腹胀、排便习惯改变等为主要临床症状表现[9],然而,不同民族、不同文化的病人,对腹部不适的认识与感受却有很大差别,有些语言中连“不适”这个术语都协议,所以罗马四号诊断的肠易激综合征只包含了腹痛症状。但是缺乏可解释这些症状的器质性病变依据,其发病机制涉及胃肠动力异常、内脏高敏感、肠道菌群失调、精神心理因素等多个方面。国内一项研究表明,肠易激综合征与文化程度、工作状态、婚姻状况、平均收入水平与 IBS 发病无明显相关性[10],在城市之间的患病率也没有显著性差异。因为各个研究指出所生活的社会环境结构各不相同,因此还无法就社会特性与 IBS 发病之间的关系作出倾向性的结论[11] [12]。

诱发或加重肠易激综合征症状的主要因素是饮食[13]-[15]。分为免疫(食品过敏)与非免疫(食品不耐)

是两大类。有研究表明, 患有食品过敏症史者更容易发生肠易激综合征[16], 然而, 由于食物过敏而导致的 IBS 病例并不多见, 且多数研究都认为食物不耐症是导致 IBS 的重要原因[17]。大约 10% 的肠内感染可发展成肠内激惹综合征, 有肠侵染史的病人发生肠内激惹综合征的几率是非者的 4 倍[18] [19]。

由于缺乏可靠的客观评价性指标, 肠易激综合征诊断标准很难统一, 而且至今仍未发现 IBS 患者具有特征性生物学标志物。自 1978 年 Manning 标准的提出, 至 2016 年提出的罗马 IV 标准, 诊断标准的改进旨在能够帮助医务人员更好地做出诊断。罗马 IV 诊断标准: 诊断前症状至少出现 6 个月, 近 3 个月满足以下标准: 反复发作的腹痛, 近 3 个月内平均发作至少 1 d/周, 合并以下两条或多条: 1) 腹痛和排便有关; 2) 发作时伴有排便频率改变; 3) 发作时伴有粪便性状改变。有研究表明: 罗马 IV 标准对于诊断 IBS, 其敏感度为 62.7%, 特异度为 94.5% [20]。

肠易激综合征对患者的工作、学习、生活及心理健康都造成了很大的危害。其治疗目的在于解决或减轻患者的症状, 提高患者的生活质量和社会功能[21] [22], 治疗方法包括个体化的治疗方案、饮食疗法、生活方式疗法、药物治疗、心理疗法、认知疗法和行为疗法[11]。目前 IBS 的治疗效果主要通过问卷调查的方式来进行评价, 其影响因素包括症状严重性、内脏敏感性、治疗可信度、生活质量、心理状况等。肠易激综合征(IBS)的发生机制非常复杂, 目前临床上尚无有效治疗手段, 往往伴有精神、心理等方面的因素, 这也是治疗方法个性化的内因[21]。国内研究显示, IBS-D 常伴有精神、心理等方面的疾病, 其生存质量与其所伴随的精神、心理状况密切相关, 其生存质量也会随之下降[23]。

3. 幽门螺旋杆菌感染概述

幽门螺旋杆菌(*Helicobacter Pylori*)是一种革兰阴性的、呈螺旋的、具有鞭毛的、附着在胃粘膜上的、主要产生尿素酶、液泡毒素以及细胞毒素的细菌[24], 是人类最常见的胃肠道致病菌之一, 大量的流行病学调查表明 Hp 与胃粘膜病变的发生、发展密切相关[25]。近年来, 幽门螺旋杆菌感染可否参与到肠易激综合征的发病过程以及二者之间存在何种联系, 成为消化领域研究的热点之一。

3.1. 流行病学

大量的流行病学调查表明 Hp 与胃粘膜病变的发生、发展密切相关[26]。为根除 Hp 感染防治胃癌提供了更加有力的科学依据。随着我国 Hp 感染整体根除治疗的不断推进, 以及医疗卫生和饮食生活条件的改善等原因, 目前我国 Hp 现症感染率和再感染率正在逐渐下降, 这对于整体防治 Hp 感染相关疾病非常有利。根据最新的分析结果, 我国目前 Hp 现症感染率平均为 44.2%, 较之前呈现下降趋势[27]。在再感染率方面, 我国目前年再感染率为 1.5%~2.5%, 也较之前明显下降[28] [29]。

3.2. 检测方法

目前幽门螺杆菌的检测主要有 13C-UBT 和 14C-UBT, 粪便 *H. pylori* 的抗原及抗体检测, 无创检查和无创检查; 临床上诊断幽门螺杆菌的主要方法有: 快速脲酶试验、组织学检查及细菌培养[30]。

3.3. 对胃部的致病机制

Hp 定植于胃粘膜后, 能够凭借其螺旋形结构以及鞭毛运动穿透黏液层, 黏附于胃上皮细胞表面, 它能够释放出许多酶, 如尿素酶和毒素, 它能够将尿素分解成氨, 可中和胃酸, 使其自身能够在酸性的胃环境中生存, 同时氨等物质会对胃黏膜造成损伤, 引发炎症反应, 自从被发现后, 就一直被用来治疗慢性胃炎, 消化性溃疡, 胃粘膜淋巴瘤, 胃癌等[31]。而它与结直肠息肉、结直肠肿瘤、食管肿瘤等其他消化道疾病之间的关系, 也成为近期的研究热点[32]。

4. 肠易激综合征与幽门螺旋杆菌感染的关系研究现状

Hp 感染与 IBS 的关系一直存在争议。陈涛等[33]探讨了 Hp 感染与 IBS 之间的关系, 结局指标为 Hp 阳性组和 Hp 阴性组 IBS 的发病率, 最终认为 Hp 感染与 IBS 有关[5]。

4.1. 可能的关联机制探讨

IBS 的发病机制仍旧未得到很好的明确描述, 目前认为最多的是由多种病理生理学的改变导致了腹痛和肠道运动紊乱等症状。有许多研究表明, HP 感染与 IBS 在发病机制上存在着一定的相关性。HP 感染可以通过以下原因导致 IBS 的发生发展。

Hp 通过神经内分泌途径: 肠道菌群在肠内、肠动力、内脏易感性、肠粘膜屏障及神经免疫等方面发挥着重要作用, 以及脑 - 肠 - 微生物群轴[34]。我们前期研究发现 Hp 感染可引起肠道微生态改变, 且 Hp 感染者易出现肠道菌群异常生长[35] (Small Intestinal Bacterial Overgrowth, SIBO), Hp 能够产生脲酶, 并可以将尿素代谢为氨气从而中和了胃酸, 进而可以提高了胃内环境的 pH 值, pH 值的升高有利于各种胃肠道细菌的生长, 所以可以引起 SIBO; Hp 感染亦可损伤胃上皮细胞, 导致胃黏膜产生一系列改变, 胃酸分泌较前也有所减少, 使胃内 pH 值升高, 创造了有利于各种胃肠道细菌生长的环境; Hp 感染引起的胃黏膜炎症, 破坏黏膜屏障的保护, 导致胃黏膜通透性增加, 胃内菌群失调, 而胃内菌群失调又反向损伤黏膜屏障, 所以加重菌群失调, 促进 SIBO 的发生发展; Hp 感染又影响叶酸、维生素 B12 的吸收, 导致血红蛋白合成障碍, 引起贫血和胃肠黏膜的营养缺乏, 使胃肠功能减低、胃肠道菌群紊乱、胃黏膜屏障受损, 最终导致 SIBO 的发生发展。研究表明, SIBO 可延缓肠道的转运速度, 激活肠黏膜免疫反应, SIBO 还会产生多种有毒物质, 通过激活肠道免疫细胞产生细胞因子, 从而增加肠黏膜的敏感性, 引起肠道产生刺激。而内脏高敏感性是 IBS 的重要致病因素之一。所以, Hp 感染可通过提高胃内 pH 值、破坏黏膜屏障等途径诱发 SIBO 并引起肠道动力异常、内脏高敏感性, 进而影响 IBS 的发生发展。而 Hp 清除后, 其临床症状可明显改善[36], 通过以上说明 Hp 感染与 SIBO 和 IBS 之间有一定的关系。

炎症 - 免疫介导机制: Hp 感染可激活机体的免疫系统, 产生的免疫反应不仅局限于胃部, 炎症介质等可能通过血液循环等途径影响肠道的免疫状态, 肠道免疫功能异常在 IBS 的发病中也起到一定作用, 比如改变肠黏膜的通透性等, 进而影响肠道的正常功能。目前已知的病理机制有 Hp 作用于肠道黏膜上, 它在感染过程中, 会通过其自身的毒素及代谢物, 引起机体的免疫功能的变化[37], 进而刺激肠黏膜的肥大细胞、T 淋巴细胞、肠嗜铬细胞等, 从而使缓激肽、5-羟色胺、前列腺素等促炎症神经递质的分泌, 从而对迷走神经反射产生影响[38], 导致内脏高敏感性。肥大细胞功能产生障碍时, 异常释放的蛋白酶和细胞因子可导致 IBS 病人肠道上皮屏障功能障碍, 使黏膜通透性增加, 加重肠道炎症并很有可能改变排便模式[39]。

此外, Hp 感染还可以影响胃肠激素的调节系统, 以及脑 - 肠轴, 促进胃肠激素(如胃泌素、胆囊收缩素等)的分泌, 从而对胃肠道的平滑肌和神经功能产生影响, 引起胃肠的内脏高敏感、胃肠动力异常、肠液分泌增加等[40]。长期处于焦虑状态下的人, 大脑的应激信号会使肠道对正常的肠道内容物产生过度的反应, 引起腹痛和腹泻。结合以上所述, Hp 感染可通过直接神经毒性、诱发炎症免疫反应、扰乱神经内分泌免疫系统以及影响维生素 B12 的吸收等调节脑 - 肠轴双向互动, 进而影响 IBS [41]。

4.2. 诊断方面的影响

孙哲等研究结果显示, IBS 病人 Hp 感染率明显增高, 说明 IBS 病人 Hp 感染率更高; 我们前期研究发现, 不同亚型 IBS 患者 Hp 感染率较高, 与整体研究结果相符, 提示 Hp 感染与 IBS 分型的相关性较小; 然而, 不同研究区域的研究结果存在差异, 发达国家 Hp 感染与 IBS 发病相关性不显著, 而发展中国

家 IBS 患者 Hp 感染率更高, 推测其原因可能与我国经济落后地区 Hp 感染率高相关。我们进一步分析发现, Hp 根除后 IBS 的疗效明显优于常规疗法, 这一结果再一次证实 Hp 感染与 IBS 发病密切相关, Hp 感染可加剧 IBS 的临床症状[42]。

4.3. 治疗方面的影响

在治疗 IBS 患者时, 如果同时存在幽门螺旋杆菌感染, 是否进行根除治疗存在一定争议。一项长期随访研究发现, 与未感染 Hp 患者相比, 感染 Hp 患者发生 IBS 的风险增加约 3.1 倍, 且与接受 Hp 根除治疗的感染者相比, 未接受 Hp 根除治疗的感染者患 IBS 的风险显著升高, 因此积极根除 Hp 可降低 IBS 的发生风险。但也有研究发现, 根除治疗后对 IBS 体症状的改善效果并不显著。目前临床上常常会根据患者的症状、年龄、体征及其他合并的疾病等因素来全面考虑决定是否对 Hp 进行根除性治疗。

5. 总结

肠易激综合征与幽门螺旋杆菌感染之间的关系复杂, 目前虽然有诸多研究, 但尚未形成统一明确的定论。根据以上所述最后, Hp 感染可通过引起 SIBO 和胃肠激素分泌异常等机制导致肠道菌群失衡等影响 IBS 的发生发展, 而积极根除 Hp 不仅可降低 IBS 的发生风险, 还可提高 IBS 的临床症状的缓解。所以临床应注意 IBS 患者可常规检查是否存在 Hp 感染, 若患者合并 Hp 感染, 则考虑行 Hp 根除治疗并根据相应的症状及其他相关阳性结果制定个性化治疗, 从而达到可以改善患者的治疗效果及生活质量。因此, 未来深入研究 Hp 感染与 IBS 的关系及相关作用机制, 可为疾病的诊断和治疗提供参考依据[41]。

参考文献

- [1] Lacy, B.E., Mearin, F., Chang, L., Chey, W.D., Lembo, A.J., Simren, M., *et al.* (2016) Bowel Disorders. *Gastroenterology*, **150**, 1393-1407.e5. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.031>
- [2] Simren, M., Palsson, O.S. and Whitehead, W.E. (2017) Update on Rome IV Criteria for Colorectal Disorders: Implications for Clinical Practice. *Current Gastroenterology Reports*, **19**, Article No. 15. <https://doi.org/10.1007/s11894-017-0554-0>
- [3] 张文文, 齐峰. 肠易激综合征的研究进展[J]. 中外医学研究, 2022, 20(23): 181-184.
- [4] Schoenfeld, P.S. (2016) Advances in IBS 2016: A Review of Current and Emerging Data. *Gastroenterology & Hepatology (NY)*, **12**, 1-11.
- [5] 王纪月, 薛永顺, 郝英霞. 幽门螺杆菌感染与肠易激综合征关系的研究进展[J]. 中国医学创新, 2023, 20(5): 180-185.
- [6] Sokic-Milutinovic, A., *et al.* (2015) Role of *Helicobacter pylori* Infection in Gastric Carcinogenesis: Current Knowledge and Future Directions. *World Journal of Gastroenterology*, **21**, 11654-11672. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i41.11654>
- [7] 熊小青, 赵英培, 胡建国, 等. 幽门螺杆菌与肠易激综合征的相关性研究[J]. 宁夏医科大学学报, 2012, 34(5): 506-508.
- [8] Yakoob, J., Abbas, Z., Naz, S., Islam, M. and Jafri, W. (2012) Virulence Markers of *Helicobacter pylori* in Patients with Diarrhoea-Dominant Irritable Bowel Syndrome. *British Journal of Biomedical Science*, **69**, 6-10. <https://doi.org/10.1080/09674845.2012.11669914>
- [9] 俞帆. 腹泻型肠易激综合征常见证候与焦虑抑郁关系的探索研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2021.
- [10] 杨健民, 祝金泉. 肠易激综合征与幽门螺杆菌感染的关系探讨[J]. 中外健康文摘, 2011, 8(42): 120-122.
- [11] 中华医学会消化病学分会胃肠功能性疾病协作组, 中华医学会消化病学分会胃肠动力学组. 2020 年中国肠易激综合征专家共识意见[J]. 中华消化杂志, 2020, 40(12): 803-818.
- [12] 张璐, 段丽萍, 刘懿萱, 等. 中国人群肠易激综合征患病率和相关危险因素 Meta 分析[J]. 中华内科杂志, 2014, 53(12): 969-975.
- [13] Long, Y., Huang, Z., Deng, Y., Chu, H., Zheng, X., Yang, J., *et al.* (2016) Prevalence and Risk Factors for Functional Bowel Disorders in South China: A Population Based Study Using the Rome III Criteria. *Neurogastroenterology &*

- Motility*, **29**, e12897. <https://doi.org/10.1111/nmo.12897>
- [14] Le Nevé, B., Brazeilles, R., Derrien, M., Tap, J., Guyonnet, D., Ohman, L., *et al.* (2016) Lactulose Challenge Determines Visceral Sensitivity and Severity of Symptoms in Patients with Irritable Bowel Syndrome. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **14**, 226-233.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2015.09.039>
 - [15] 王维达, 方秀才, 朱丽明, 等. 肠易激综合征患者症状发作与饮食关系的调查[J]. 胃肠病学, 2012, 17(2): 110-114.
 - [16] 杨敬泽, 李延青. 肠易激综合征与饮食因素[J]. 中国实用内科杂志, 2020, 40(2): 92-95.
 - [17] 曾灏瑜, 白涛, 侯晓华. 肠易激综合征发病机制研究进展[J]. 中国实用内科杂志, 2020, 40(2): 115-118.
 - [18] Xing, Z., Hou, X., Zhou, K., Qin, D. and Pan, W. (2014) The Impact of Parental-Rearing Styles on Irritable Bowel Syndrome in Adolescents: A School-Based Study. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **29**, 463-468. <https://doi.org/10.1111/jgh.12388>
 - [19] Klem, F., Wadhwa, A., Prokop, L.J., Sundt, W.J., Farrugia, G., Camilleri, M., *et al.* (2017) Prevalence, Risk Factors, and Outcomes of Irritable Bowel Syndrome after Infectious Enteritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterology*, **152**, 1042-1054.e1. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.12.039>
 - [20] Wang, L. (2004) Bacillary Dysentery as a Causative Factor of Irritable Bowel Syndrome and Its Pathogenesis. *Gut*, **53**, 1096-1101. <https://doi.org/10.1136/gut.2003.021154>
 - [21] Drossman, D.A. and Hasler, W.L. (2016) Rome IV—Functional GI Disorders: Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterology*, **150**, 1257-1261. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.03.035>
 - [22] Gwee, K.A., Gonlachanvit, S., Ghoshal, U.C., Chua, A.S.B., Miwa, H., Wu, J., *et al.* (2019) Second Asian Consensus on Irritable Bowel Syndrome. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, **25**, 343-362. <https://doi.org/10.5056/jnm19041>
 - [23] Palsson, O.S., Whitehead, W.E., Vantilburg, M.A., *et al.* (2016) Rome IV Diagnostic Questionnaires and Table for Investigators and Clinicians. *Gastroenterology*, **150**, 1481-1491.
 - [24] 黄丹, 梁列新, 方秀才, 等. 精神心理因素对腹泻型肠易激综合征患者生命质量的影响[J]. 中华消化杂志, 2015, 35(9): 599-605.
 - [25] Santos, M.L.C., Brito, B.B., Silva, F.A.F., Sampaio, M.M., Marques, H.S., Silva, N.O., *et al.* (2020) *Helicobacter pylori* Infection: Beyond Gastric Manifestations. *World Journal of Gastroenterology*, **26**, 4076-4093. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i28.4076>
 - [26] 潘锋. 幽门螺杆菌感染与胃肠内外多种疾病相关[J]. 中国当代医药, 2024, 31(1): 1-3.
 - [27] Ren, S., Cai, P., Liu, Y., Wang, T., Zhang, Y., Li, Q., *et al.* (2021) Prevalence of *Helicobacter pylori* Infection in China: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **37**, 464-470. <https://doi.org/10.1111/jgh.15751>
 - [28] Xie, Y., Song, C., Cheng, H., Xu, C., Zhang, Z., Wang, J., *et al.* (2020) Long-Term Follow-Up of *Helicobacter pylori* Reinfection and Its Risk Factors after Initial Eradication: A Large-Scale Multicentre, Prospective Open Cohort, Observational Study. *Emerging Microbes & Infections*, **9**, 548-557. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1737579>
 - [29] Xue, Y., Zhou, L., Lu, H. and Liu, J. (2019) Recurrence of *Helicobacter pylori* Infection: Incidence and Influential Factors. *Chinese Medical Journal*, **132**, 765-771. <https://doi.org/10.1097/cm9.0000000000000146>
 - [30] 赵瑞斌, 吴小红, 李贻海. 幽门螺旋杆菌四种检测方法的临床研究[J]. 当代医学, 2019, 25(31): 97-99.
 - [31] 王群, 安桂凤. 幽门螺杆菌感染与结直肠息肉的相关性研究进展[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2024, 40(4): 25-32.
 - [32] Gao, H., Li, L., Zhang, C., Tu, J., Geng, X., Wang, J., *et al.* (2019) Systematic Review with Meta-Analysis: Association of *Helicobacter pylori* Infection with Esophageal Cancer. *Gastroenterology Research and Practice*, **2019**, Article ID: 1953497. <https://doi.org/10.1155/2019/1953497>
 - [33] 陈涛, 沈丽丽, 吴长明, 等. 幽门螺杆菌感染对肠易激综合征及分型的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(14): 3212-3214, 3218.
 - [34] Distrutti, E., Monaldi, L., Ricci, P. and Fiorucci, S. (2016) Gut Microbiota Role in Irritable Bowel Syndrome: New Therapeutic Strategies. *World Journal of Gastroenterology*, **22**, 2219-2241. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i7.2219>
 - [35] Enko, D. and Kriegshäuser, G. (2017) Functional 13C-Urea and Glucose Hydrogen/Methane Breath Tests Reveal Significant Association of Small Intestinal Bacterial Overgrowth in Individuals with Active *Helicobacter pylori* Infection. *Clinical Biochemistry*, **50**, 46-49. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2016.08.017>
 - [36] 杜艳茹, 任玉青, 章蒙, 等. HP 相关性胃炎病人小肠细菌过度生长与血清中叶酸、维生素 B12 及胃酸关系的研究[J]. 肠外与肠内营养, 2020, 27(3): 152-155+161.

-
- [37] Šterbenc, A., Jarc, E., Poljak, M. and Homan, M. (2019) *Helicobacter pylori* Virulence Genes. *World Journal of Gastroenterology*, **25**, 4870-4884. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i33.4870>
- [38] Kumar, S. and Dhiman, M. (2018) Inflammasome Activation and Regulation during *Helicobacter pylori* Pathogenesis. *Microbial Pathogenesis*, **125**, 468-474. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.10.012>
- [39] Hasler, W.L., Grabauskas, G., Singh, P. and Owyang, C. (2022) Mast Cell Mediation of Visceral Sensation and Permeability in Irritable Bowel Syndrome. *Neurogastroenterology & Motility*, **34**, e14339. <https://doi.org/10.1111/nmo.14339>
- [40] 徐静, 范丽萍, 杨波, 等. 根除幽门螺杆菌在功能性消化不良重叠腹泻型肠易激综合征的临床疗效分析[J]. 中国处方药, 2023, 21(5): 101-103.
- [41] 李梦真, 冯玉光, 李文文, 等. 幽门螺杆菌与肠易激综合征关系的研究进展[J]. 医学综述, 2023, 29(20): 4217-4226.
- [42] 孙哲, 郭云萍, 连海峰. 根除幽门螺杆菌治疗与肠易激综合征关系的 Meta 分析[J]. 医学食疗与健康, 2021, 19(18): 22-25.