

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.23.010

大柴胡汤对轻症急性胰腺炎患者 Th17/Treg 免疫平衡 和血清水通道蛋白的影响 *

白亚丽¹ 胡蓆宝² 袁 旭¹ 王坤宁¹ 赵 强^{2Δ}

(1 天津中医药大学研究生院 天津 301617; 2 天津中医药大学第一附属医院消化科 天津 300193)

摘要 目的:观察大柴胡汤对轻症急性胰腺炎(MAP)患者辅助性 T 细胞 17 / 调节性 T 细胞(Th17/Treg)免疫平衡和血清水通道蛋白(AQP)的影响。**方法:**按照随机数字表法,将天津中医药大学第一附属医院 2020 年 4 月~2022 年 4 月期间收治的 95 例 MAP 患者分为对照组(西医基础治疗,47 例)和研究组(对照组基础上接受大柴胡汤治疗,48 例)。对比两组中医证候积分、Th17/Treg 免疫平衡、AQP1、AQP5、AQP6 和实验室指标。**结果:**两组治疗 7 d 后两胁胀痛,矢气则舒,右中上腹痛,恶心呕吐,抑郁易怒,嗳气呃逆,大便不畅评分均下降,且研究组低于对照组($P<0.05$)。两组治疗 7 d 后 Treg 细胞比例升高,Th17 细胞比例、Th17/Treg 下降,且研究组的改善幅度大于对照组($P<0.05$)。两组治疗 7 d 后 AQP1、AQP5、AQP6 升高,且研究组高于对照组($P<0.05$)。两组治疗 7 d 后淀粉酶(AMY)、脂肪酶(LIP)、C 反应蛋白(CRP)下降,且研究组低于对照组($P<0.05$)。**结论:**大柴胡汤治疗 MAP 疗效确切,可以缓解患者的临床症状,有效改善 MAP 患者 Th17/Treg 免疫平衡和血清 AQP1、AQP5、AQP6 水平。

关键词:大柴胡汤;轻症急性胰腺炎;Th17/Treg 免疫平衡;水通道蛋白;中医证候积分

中图分类号:R576;R243 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)23-4455-04

Effect of Dachaihu Decoction on Th17/Treg Immune Balance and Serum Aquaporin in Patients with Mild Acute Pancreatitis*

BAI Ya-li¹, HU Xi-bao², YUAN Xu¹, WANG Kun-ning¹, ZHAO Qiang^{2Δ}

(1 Graduate School of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin, 301617, China;

2 Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine,
Tianjin, 300193, China)

ABSTRACT Objective: To observe the effect of Dachaihu decoction on helper T cell 17/regulatory T cell (Th17/Treg) immune balance and serum aquaporin (AQP) in patients with mild acute pancreatitis (MAP). **Methods:** According to the random number table method, 95 patients with MAP who were admitted to The First Affiliated Hospital of Tianjin University of Traditional Chinese Medicine from April 2020 to April 2022 were divided into control group (treated with basic western medicine, 47 cases) and study group (treated with Dachaihu decoction on the basis of the control group, 48 cases). The traditional Chinese medicine syndrome scores, Th17/Treg immune balance, AQP1, AQP5, AQP6 and laboratory indicators were compared between the two groups. **Results:** The scores of pain and swelling in both flanks, relief from sagittal qi, right upper and middle abdominal pain, nausea and vomiting, depression and irritability, belching and hiccup, and obstructed bowel movements decreased in the two groups 7 d after treatment, and the study group was lower than that in the control group ($P<0.05$). The ratio of Treg cells increased and the ratio of Th17 cells, Th17 / Treg decreased after 7 d of treatment in both groups, and the improvement in the study group was greater than that in the control group ($P<0.05$). The AQP1, AQP5, and AQP6 increased in the two groups 7d after treatment, and the study group was higher than that in the control group ($P<0.05$). The amylase (AMY), lipase (LIP), and C-reactive protein (CRP) decreased in the two groups 7d after treatment, and the study group was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Dachaihu decoction can effectively improve Th17 to Treg immune balance and serum AQP levels in patients with MAP, promote the improvement of clinical symptoms in patients, and which has good clinical application value.

Key words: Dachaihu decoction; Mild acute pancreatitis; Th17/Treg immune balance; Aquaporin; Traditional Chinese medicine syndrome scores

Chinese Library Classification(CLC): R576; R243 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)23-4455-04

* 基金项目:天津市研究生科研创新项目(JJ1901010421);天津市教学成果奖重点培育项目(PGYJ-032)

作者简介:白亚丽(1993-),女,博士研究生,从事中医内科学方向的研究,E-mail: byl03250516@163.com

Δ 通讯作者:赵强(1979-),男,硕士,主任医师,从事中医消化方向的研究,E-mail: 710851519@qq.com

(收稿日期:2023-06-20 接受日期:2023-07-15)

前言

急性胰腺炎(AP)是常见的消化系统急症,以胰酶激活诱发胰腺局部炎症为主要特征^[1]。轻症 AP(MAP)占有 AP 患者的 80%~85%,此类患者通常在 1~2 周内恢复,病死率极低^[2]。目前 MAP 的早期治疗主要包括禁食、胃肠减压、积极补足血容量,维持水电解质和酸碱平衡及针对病因和早期并发症的治疗,但也有部分患者治疗效果一般^[3]。近年来中医药防治 MAP 取得了显著的疗效,中医学中并没有"MAP"的对应病名,根据其症状将其归结为"胰瘕""结胸病""腹痛"范畴,主要致病机制为各种因素引发的郁热杂结、湿浊聚集、邪热内陷,缠绵于经络以及脏腑,热盛逐渐伤害组织,引起各脏器损伤,因而 MAP 治疗宜活络通瘀、清热燥湿、理气疏肝、驱邪扶正、活血解毒^[4]。大柴胡汤是张仲景所创的经典名方,由黄芩、枳实、法半夏、柴胡、白芍、大黄、生姜、大枣八味中药组成,具有清热燥湿、活络通瘀的功效,临床上也可用于治疗 AP^[5]。已有研究证实:水通道蛋白(AQP)^[6]、辅助性 T 细胞 17 / 调节性 T 细胞(Th17/Treg)^[7]免疫平衡异常可促进 MAP 病情进展。本研究分析大柴胡汤对 MAP 患者 Th17/Treg 免疫平衡和血清 AQP1、AQP5、AQP6 的影响,旨在为临床治疗提供更多依据。

1 资料与方法

1.1 基线资料

按照随机数字表法,将天津中医药大学第一附属医院 2020 年 4 月~2022 年 4 月期间收治的 95 例 MAP 患者分为对照组(西医基础治疗,47 例)和研究组(对照组基础上接受大柴胡汤治疗,48 例)。纳入标准:(1)参照《中华胰腺病杂志编辑委员会,中华消化杂志编辑委员会.中国急性胰腺炎诊治指南(2019 年,沈阳)》^[8],a:上腹部持续性疼痛,b:血清淀粉酶和(或)脂肪酶浓度至少高于正常上限值 3 倍,c:腹部影像学检查结果,临床上符合症状、实验室检查及电子计算机断层扫描(CT)影像学检查 3 项特征中的 2 项可诊断为 AP,同时基于患者入院后 24 h 内无器官功能衰竭定义为 MAP;(2)中医诊断参照《急性胰腺炎中西医结合诊疗共识意见(2017 年)》^[9],辨证分型为肝郁气滞证,主症:①两胁胀痛,矢气则舒;②右中上腹痛。次症:③恶心呕吐;④抑郁易怒;⑤暖气呃逆;⑥大便不畅。舌脉:苔薄白或淡黄,舌淡红,脉弦紧或弦数,左关脉明显。主症 2 项加次症 1 项及其以上即可确诊;(3)患者或其家属签署相关治疗同意书。排除标准:(1)妊娠或哺乳期妇女;(2)合并有肝肾、心血管和造血系统的严重原发疾病;(3)伴有胃肠梗阻、胃肠穿孔、严重胆道梗阻及其他原因引起化学性或感染性腹膜炎者;(4)对本次研究用药有过敏症者;(5)合并精神病患者。天津中医药大学第一附属医院伦理委员会已批准本研究。对照组年龄 28~59 岁,平均(38.91±5.64)岁;男 27 例,女 20 例;平均血清淀粉酶:(442.11±65.87)U/L;诱因:非胆源性 28 例,胆源性 19 例。研究组年龄 29~56 岁,平均(38.24±6.27)岁;男 29 例,女 19 例;平均血清淀粉酶:(443.76±74.82)U/L;诱因:非胆源性 26 例,胆源性 22 例。两组一般资料对比无差异($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法

对照组采用禁食、胃肠减压、积极补足血容量,维持水电解

质和酸碱平衡及针对病因和早期并发症的治疗。研究组在对照组的基础上接受大柴胡汤治疗,药物组成:柴胡 12 g、大黄 12 g、法半夏 12 g(洗)、黄芩 12 g、白芍 12 g、枳实 10 g、大枣 15 g、生姜 3 片,上述药材一并放入 2400 mL 水中,水煎至 1200 mL,去渣,再煎至 600 mL,温服,经空肠营养管泵入,200 mL / 次,3 次 / d,持续治疗 7 d 为 1 个疗程。两组均治疗 1 个疗程。

1.3 观察指标

(1)治疗前、治疗 7 d 后对患者的中医证候进行评分,包括两胁胀痛,矢气则舒,右中上腹痛,恶心呕吐,抑郁易怒,暖气呃逆,大便不畅,舌脉不计分,按照无轻中重评分 0~3 分,分数越高,症状越严重^[9]。(2)治疗前、治疗 7 d 后采集患者的静脉血 8 mL,取其中 4 mL 血液标本经常州必达生物科技有限公司生产的 BeamCyte-1014 流式细胞仪检测外周血 Treg 细胞比例、Th17 细胞比例,并计算 Th17/Treg 比值,Treg、Th17 试剂盒均购自杭州联科生物技术股份有限公司。(3)另取 4 mL 血液标本经检验科离心处理获取血清后待检测。采用深圳雷杜生命科学股份有限公司生产的 RT-6100 酶标分析仪通过酶联免疫吸附法检测 AQP1、AQP5、AQP6,相关试剂盒均购自上海酶联生物科技有限公司。采用深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产的 BS-350S 全自动生化分析仪测定血淀粉酶(AMY)和脂肪酶(LIP),其中 α -淀粉酶测定试剂盒购自中生北控生物科技股份有限公司,脂肪酶检测试剂盒购自美康生物科技股份有限公司。采用上海核所日环光电仪器有限公司生产的 SN-6105 γ 放射免疫计数器通过放射免疫法检测 C 反应蛋白(CRP),试剂盒购自江西中洪博元生物技术有限公司。

1.4 统计学方法

研究数据采用 SPSS26.0 分析。计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)描述,采用 t 检验。计数资料以例数及率表示,用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组中医证候积分对比

两组治疗前两胁胀痛,矢气则舒,右中上腹痛,恶心呕吐,抑郁易怒,暖气呃逆,大便不畅评分组间对比无统计学差异($P>0.05$)。两组治疗 7 d 后两胁胀痛,矢气则舒,右中上腹痛,恶心呕吐,抑郁易怒,暖气呃逆,大便不畅评分均下降,且研究组低于对照组($P<0.05$),具体如表 1 所示。

2.2 两组 Th17/Treg 免疫平衡对比

两组治疗前 Treg 细胞比例、Th17 细胞比例、Th17/Treg 组间对比无统计学差异($P>0.05$)。两组治疗 7 d 后 Treg 细胞比例升高,Th17 细胞比例、Th17/Treg 下降,且研究组的改善幅度大于对照组($P<0.05$),具体如表 2 所示。

2.3 两组 AQP1、AQP5、AQP6 对比

两组治疗前 AQP1、AQP5、AQP6 组间对比无统计学差异($P>0.05$)。两组治疗 7 d 后 AQP1、AQP5、AQP6 升高,且研究组高于对照组($P<0.05$),具体如表 3 所示。

2.4 两组 AMY、LIP、CRP 对比

两组治疗前 AMY、LIP、CRP 组间对比无统计学差异($P>0.05$)。两组治疗 7 d 后 AMY、LIP、CRP 下降,且研究组低于对照组($P<0.05$),具体如表 4 所示。

表 1 两组中医证候积分对比($\bar{x}\pm s$,分)Table 1 Comparison of traditional Chinese medicine syndrome scores between the two groups ($\bar{x}\pm s$, score)

Groups	Time	Pain and swelling in both flanks	Relief from sagittal qi	Right upper and middle abdominal pain	Nausea and vomiting	Depression and irritability	Belching and hiccup	Obstructed bowel movements
Control group (n=47)	Before treatment	2.17±0.22	1.91±0.26	1.88±0.24	2.02±0.25	1.96±0.24	1.91±0.28	1.82±0.26
	7 d after treatment	1.66±0.20 ^a	1.53±0.19 ^a	1.52±0.24 ^a	1.51±0.27 ^a	1.53±0.24 ^a	1.57±0.22 ^a	1.48±0.27 ^a
Study group (n=48)	Before treatment	2.14±0.27	1.94±0.29	1.85±0.23	1.99±0.26	1.95±0.28	1.89±0.25	1.79±0.31
	7 d after treatment	1.38±0.16 ^{ab}	1.32±0.25 ^{ab}	1.29±0.18 ^{ab}	1.26±0.18 ^{ab}	1.23±0.21 ^{ab}	1.19±0.18 ^{ab}	1.24±0.24 ^{ab}

Note: Compared within the group, ^a $P<0.05$. Compared with the control group 7d after treatment, ^b $P<0.05$.

表 2 两组 Th17/Treg 免疫平衡对比($\bar{x}\pm s$)Table 2 Comparison of Th17/Treg immune balance between the two groups ($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time	Treg cells ratio	Th17 cells ratio	Th17/Treg
Control group(n=47)	Before treatment	8.24±0.61	4.65±0.37	0.56±0.08
	7 d after treatment	11.19±0.93 ^a	3.22±0.34 ^a	0.29±0.05 ^a
Study group(n=48)	Before treatment	8.27±0.57	4.69±0.41	0.57±0.09
	7 d after treatment	14.08±0.79 ^{ab}	2.39±0.26 ^{ab}	0.17±0.07 ^{ab}

Note: Compared with in the group, ^a $P<0.05$. Compared with the control group 7 d after treatment, ^b $P<0.05$.

表 3 两组 AQP1、AQP5、AQP6 对比($\bar{x}\pm s$)Table 3 Comparison of AQP1, AQP5, and AQP6 between the two groups ($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time	AQP1(pg/mL)	AQP5(pg/mL)	AQP6(pg/mL)
Control group(n=47)	Before treatment	26.53±4.17	19.08±3.29	34.34±4.92
	7 d after treatment	51.18±5.16 ^a	29.33±4.25 ^a	52.77±3.89 ^a
Study group(n=48)	Before treatment	26.62±5.88	19.34±4.21	34.03±5.64
	7 d after treatment	79.78±6.74 ^{ab}	38.19±6.78 ^{ab}	73.21±4.88 ^{ab}

Note: Compared within the group, ^a $P<0.05$. Compared with the control group 7 d after treatment, ^b $P<0.05$.

表 4 两组 AMY、LIP、CRP 对比($\bar{x}\pm s$)Table 4 Comparison of AMY, LIP, and CRP between the two groups ($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time	AMY(U/L)	LIP(U/L)	CRP(mg/L)
Control group(n=47)	Before treatment	442.11±65.87	417.82±48.34	13.39±2.83
	7 d after treatment	321.96±56.02 ^a	314.16±45.12 ^a	9.05±1.90 ^a
Study group(n=48)	Before treatment	443.76±74.82	416.82±52.55	13.51±3.24
	7 d after treatment	254.23±72.71 ^{ab}	243.41±48.71 ^{ab}	6.64±1.38 ^{ab}

Note: Compared within the group, ^a $P<0.05$. Compared with the control group 7 d after treatment, ^b $P<0.05$.

3 讨论

针对 MAP 的治疗,临床均强调规范的非手术治疗措施,包括去除病因、及时充分的液体复苏、保护和改善胃肠道功能等^[10]。但西医主要侧重于改善患者的临床症状,一定程度上达不到理想的治疗效果。中西医结合治疗是我国的特色,中医则侧重于采用通泄之法使已被激活的胰酶、炎性细胞因子等病理产物得以被驱逐,避免机体组织器官受到持续打击^[11]。中医学中认为 MAP 的基本病机为本虚标实,多与饮食不节、六淫之邪等因素诱发湿热内蕴、中焦宣泄失司、腑气不通有关,病情容易

进展为积热成脓、热迫肠胃,出现气血运行障碍情况^[12]。MAP 的中医证型主要分为肝郁气滞、腑实热结、瘀毒互结、肝胆湿热等,其中肝郁气滞证是 MAP 患者常见证型之一,治疗主张疏肝解郁、清热燥湿、散瘀攻积^[13]。大柴胡汤方中君药柴胡疏肝解郁、和解少阳;配臣药黄芩以除少阳之邪,轻用大黄配枳实为臣药以内泻阳明热结,行气消痞;法半夏散结消痞,白芍缓解止痛,可除腹中实痛,大枣行气止痛为佐药,生姜调和诸药,诸药合用共奏和解少阳、内泄热结、清热解毒、通腑攻下之功效^[14]。

本文的研究结果显示,研究组的临床中医证候改善情况优于对照组,提示大柴胡汤用于 MAP 患者中具有较好的临床应

用价值。药理研究证实:大柴胡汤治疗 MAP 能够通过直接破坏内毒素,缓解胰腺水肿,保护胰腺的正常功能^[15];同时大柴胡汤对降低肠道黏膜通透性、促进胃肠功能恢复具有显著效果,从而促进临床症状改善^[16]。AMY 是临床诊断 MAP 的经典血液学指标,可于发病 6~12 h 迅速升高,常用于判断疾病严重程度^[17]。LIP 主要由胰腺腺泡分泌,故血清 LIP 水平升高时可提示胰腺腺泡损伤^[18]。CRP 是急性时相反应蛋白,可反映机体感染程度^[19]。研究组的 AMY、LIP、CRP 水平改善效果也优于对照组。现代药理研究证实,大黄具有抑制炎症反应、促进胃肠蠕动、抑制 AMY、LIP 活性的作用^[20]。柴胡能够通过调节十二指肠 Odds 括约肌和胰管来解除胆道系统梗阻状态,减轻机体的炎症反应^[21]。

相关报道显示^[22],MAP 患者多处于高分解、高代谢状态,体内代谢环境紊乱,极易引起免疫力下降,而免疫功能的持续下降也会加快病情的恶化进展。同时也有研究认为^[23],Th17/Treg 免疫失衡参与着 MAP 发生发展,二者均由 Th0 细胞分化而来,其中 Treg 细胞能抑制 Th17 介导的炎症,Th17 细胞能放大炎症,当 Th17/Treg 免疫失衡则会促发炎症反应,进而促进 MAP 发生发展。本文结果表明:大柴胡汤可以有效改善 MAP 患者 Th17/Treg 免疫平衡。这可能是因为柴胡具有提高细胞免疫功能及巨噬细胞吞噬能力,明显增加蛋白质合成的作用^[24];黄芩中的黄芩苷和黄芩素均有较好的抗炎和免疫调控作用^[25];大黄具有解热、降脂、抗衰老、双向调节免疫等功能^[26];枳实提取物还有抗炎、提高机体免疫功能^[27]。AQP 是一个具有跨膜运输水分子功能的蛋白家族,AQP1、AQP5、AQP6 是其常见的代表标志物之一,其功能受到细胞精细调控,以维持细胞正常的生理状态^[28]。既往有研究证实^[29],机体毛细血管内皮细胞上的 AQP 与多种组织细胞的损伤有关,参与了 AP 患者血管内外水的转运过程和毛细血管渗透性改变过程。本次研究结果显示,大柴胡汤可以有效改善 MAP 患者血清 AQP 水平,考虑这可能也是促进患者症状改善的原因之一。基础研究证实大柴胡汤可以反向上调 AQP1 的表达,提高其转运毛细血管内外水的能力,促进组织水肿的吸收,改善 MAP 患者病情^[30]。

综上所述,大柴胡汤可以有效改善 MAP 患者 Th17/Treg 免疫平衡和血清 AQP 水平,促进患者临床症状改善。

参考文献(References)

- [1] Greenberg JA, Hsu J, Bawazeer M, et al. Clinical practice guideline: management of acute pancreatitis[J]. Can J Surg, 2016, 59(2): 128-140
- [2] James TW, Crockett SD. Management of acute pancreatitis in the first 72 hours[J]. Curr Opin Gastroenterol, 2018, 34(5): 330-335
- [3] Mederos MA, Reber HA, Girgis MD. Acute Pancreatitis: A Review[J]. JAMA, 2021, 325(4): 382-390
- [4] 彭飞燕. 急性胰腺炎的中医证候分布规律及中医药治疗的临床研究[D]. 广西: 广西中医药大学, 2020
- [5] 应震红. 大柴胡汤联合芒硝包外敷治疗急性胰腺炎的疗效观察[J]. 中国急救医学, 2018, 38(z2): 182
- [6] Arsenijevic T, Perret J, Van Laethem JL, et al. Aquaporins Involvement in Pancreas Physiology and in Pancreatic Diseases[J]. Int J Mol Sci, 2019, 20(20): 5052
- [7] 吴锦洪. 人急性胰腺炎外周血中 th17/Treg 细胞失衡的研究 [D]. 湖南: 中南大学, 2014
- [8] 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组, 中华胰腺病杂志编辑委员会, 中华消化杂志编辑委员会. 中国急性胰腺炎诊治指南(2019 年, 沈阳)[J]. 中华消化杂志, 2019, 39(11): 721-730
- [9] 中国中西医结合学会消化系统疾病专业委员会. 急性胰腺炎中西医结合诊疗共识意见 (2017 年)[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2017, 25(12): 901-909
- [10] 张芬, 杨柳, 王浩, 等. 急性胰腺炎的研究进展[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(15): 2983-2986, 2979
- [11] 中国中西医结合学会消化系统疾病专业委员会. 急性胰腺炎中西医结合诊治方案[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2011, 19(3): 207-209
- [12] 林娟, 韩晨霞, 姜坤, 等. 从 "不通则痛" 探讨急性胰腺炎中西医病机认识[J]. 现代中医临床, 2022, 29(6): 20-25
- [13] 王倩倩, 周健, 江志伟, 等. 急性胰腺炎患者中医体质及证型分布特点研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2021, 41(8): 917-921
- [14] 宋小雪, 黄金凤, 田明, 等. 大柴胡汤的药理及临床应用[J]. 中药学报, 2019, 47(4): 112-116
- [15] 冯文涛, 杨忠海, 张大鹏, 等. 大柴胡汤合升降散治疗急性高脂血症性胰腺炎疗效及对血脂水平、炎症因子及 AMS 的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2022, 31(12): 1658-1661
- [16] 孙凯滨, 李晓宇, 张新雨, 等. 大柴胡汤治疗肝郁气滞型胰腺炎功效物质基础与作用机制网络研究[J]. 中草药, 2019, 50(21): 5125-5134
- [17] 刘妮, 史光华, 崔雯, 等. RDW、MPV、AMY 及 LPS 在急性胰腺炎诊断及病情判断中的意义[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(4): 489-492
- [18] Ismail OZ, Bhayana V. Lipase or amylase for the diagnosis of acute pancreatitis?[J]. Clin Biochem, 2017, 50(18): 1275-1280
- [19] 张月凡, 胡家骏, 翟俊山. 急性胰腺炎患者血清 CRP、IL-35 和 Presepsin 水平变化及临床意义[J]. 中国病案, 2021, 22(4): 102-106
- [20] 陈小霞, 谢彩杏, 梁毅锋, 等. 基于网络药理学和分子对接分析大黄治疗急性胰腺炎的分子作用机制[J]. 中国药理学通报, 2022, 38(8): 1239-1245
- [21] 李力恒, 陈丽萍, 胡晓阳, 等. 柴胡的化学成分及药理作用研究进展[J]. 中药学报, 2023, 51(2): 109-112
- [22] Waller A, Long B, Koyfman A, et al. Acute Pancreatitis: Updates for Emergency Clinicians[J]. J Emerg Med, 2018, 55(6): 769-779
- [23] 胡婧楠, 田亚欣, 何涛. 急性胰腺炎患者 Th17/Treg 细胞平衡与 IL-23/IL-17 炎症轴的关系 [J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2022, 17(12): 1630-1633
- [24] 李月阳, 雷根平, 董盛, 等. 柴胡的现代药理作用研究进展[J]. 海南医学院学报, 2022, 28(22): 1748-1754
- [25] 黄玉普, 吴大章, 王森. 黄芩的药理作用及其药对研究进展 [J]. 中国药业, 2022, 31(15): 129-133
- [26] 张开弦, 姚秋阳, 吴发明, 等. 大黄属药用植物化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国新药杂志, 2022, 31(6): 555-566
- [27] 张晓娟, 赵良友, 李建华, 等. 中药枳实的研究概况[J]. 中药学报, 2021, 49(1): 94-100
- [28] Sisto M, Ribatti D, Lisi S. Aquaporin water channels: New perspectives on the potential role in inflammation [J]. Adv Protein Chem Struct Biol, 2019, 12(116): 311-345
- [29] 赵泓彰, 张延英, 白敏, 等. 水通道蛋白在胰腺炎相关肺损伤中的研究现状[J]. 中国临床药理学杂志, 2023, 39(7): 1050-1054
- [30] 陈亚峰, 奉典旭, 陈腾, 等. 大柴胡汤对急性坏死性胰腺炎大鼠胰腺水通道蛋白 1 的作用 [J]. 中华中医药杂志, 2012, 27 (5): 1438-1442