

甘草防治消化系统相关疾病的研究现状

Research status of *Glycyrrhizae Radix* for prevention and treatment of digestive system related diseases

李小凤¹, 杨寿圆¹, 李喜香²,
蒯慧荣², 周亚丽¹

(1. 甘肃中医药大学 药学院, 甘肃 兰州 730000;
2. 甘肃省中医院 药学部, 甘肃 兰州 730050)

LI Xiao-feng¹, YANG Shou-yuan¹,
LI Xi-xiang², XI Hui-rong²,
ZHOU Ya-li¹

(1. College of Pharmacy, Gansu University of Chinese Medicine, Lanzhou 730000, Gansu Province, China; 2. Department of Pharmacy, Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730050, Gansu Province, China)

基金项目: 2023 年中央财政转移支付地方项目——中药创新能力提升基金资助项目(甘财社[2023]53号); 2025 年全国老药工传承工作室建设项目(甘财社[2024]118号)

作者简介: 李小凤(1997-), 女, 硕士研究生, 研究方向为中药炮制与制剂工艺

通信作者: 李喜香, 主任中药师

MP: 15002550389

E-mail: lixixiang929@163.com

摘要: 消化系统疾病是临床常见的一种疾病, 发病率高, 正在严重威胁人类的健康, 已成为全球社会疾病负担的主要原因, 因此防治消化系统疾病对医疗负担的减轻具有重要意义。中药在临床上治疗消化系统相关疾病已取得良好疗效。甘草具有补脾益气、缓急止痛等功效。查阅国内外相关文献发现, 甘草活性成分及复方防治消化系统相关疾病疗效突出。本文综述了甘草防治食管疾病、胃部疾病、肝部疾病、结肠疾病、胰腺等疾病的研究进展, 为甘草及其复方防治消化系统疾病的深入研究提供思考, 有利于甘草及其复方在临床上发挥更广泛的治疗作用。

关键词: 甘草; 消化系统疾病; 甘草酸; 甘草次酸; 甘草素; 甘草苷

DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2025.17.023

中图分类号: R28 **文献标志码:** A

文章编号: 1001-6821(2025)17-2534-05

Abstract: Digestive system diseases is a common clinical disease with high incidence, which is seriously threatening human health and has become the main cause of the global social disease burden. Therefore, prevention and treatment of digestive system diseases is of great significance to reduce the medical burden. Traditional Chinese medicine has achieved good curative effect in the treatment of digestive system related diseases. *Glycyrrhizae Radix* has the effects of tonifying spleen and reinforcing qi, relieving pain and so on. According to the relevant literature at home and abroad, the active ingredients of *Glycyrrhizae Radix* and its compound are effective in preventing and treating diseases related to the digestive system. This article reviews the research progress of *Glycyrrhizae Radix* in the prevention and treatment of esophageal diseases, stomach diseases, liver diseases, colon diseases, pancreas and other diseases, and provides thinking for the further study of *Glycyrrhizae Radix* and its compound in the prevention and treatment of digestive system diseases, which is conducive to the wider therapeutic effect of glycyrrhiza and its compound in clinic.

Key words: *Glycyrrhizae Radix*; digestive system diseases; glycyrrhizic acid; glycyrrhetic acid; liquiritigenin; liquiritin

消化系统疾病是临床上最常见的一种疾病, 临床症状表现复杂且相互关联, 在我国有着极高的发病率, 严重威胁人类的健康^[1]。甘草是最常用的中药之一, 具有补脾益气、缓急止痛、调诸药等功效。甘草的活性成分主要是皂苷类、黄酮类、多糖、香豆素、氨基酸等^[2]。

现代药理学研究表明,甘草具有抗炎、抗肿瘤、抗菌、抗病毒以及免疫调节等作用^[3]。甘草防治消化系统相关疾病的总结较少,更缺乏对不同消化系统疾病的整理归纳。本文通过查阅甘草在消化系统疾病实验研究及临床应用的相关文献,对甘草活性成分及其复方在食管癌、胃溃疡、胃癌、肝癌、溃疡性结肠炎、结直肠癌、胰腺炎等疾病的实验研究及临床应用进行综述,旨在系统总结甘草及其活性成分治疗消化系统疾病主要作用机制,从而为临床研究提供基础。

1 甘草的主要活性成分

甘草含有多种活性成分包括三萜类、黄酮类、多糖类、香豆素类、氨基酸和微量元素等^[2]。三萜类化合物是甘草的标志性成分,主要是甘草酸、甘草次酸、甘草苷等。黄酮类主要是异甘草素和甘草查耳酮 A 等。甘草多糖类也是甘草的活性成分之一,具有调节免疫、抗氧化等药理作用。香豆素类具有抗肿瘤、抗菌等药理活性^[4]。

2 甘草防治消化系统疾病的实验研究

2.1 食道疾病

食管癌是死亡排名前 5 的癌症,临床治疗主要以手术为主,具有发病率高、预后差等特点^[5]。中医药在提高食管癌综合疗效方面有独特优势。研究证实,甘草酸和甘草次酸具有抗肿瘤、抗炎、抗菌等药理活性^[6]。

尹素改等^[7]研究发现,(95、114、138、166、200 mg · L⁻¹)的甘草次酸对食管癌 Eca9706 细胞作用 48 h 后,增殖抑制率分别为 41.96%、52.55%、67.79%、93.11%、96.47%;(83、108、133 mg · L⁻¹)的甘草次酸处理 Eca9706 细胞 48 h 后,凋亡率分别为(5.38 ± 1.32)%、(11.99 ± 2.80)%和(16.85 ± 0.77)%,显著高于对照组的(1.77 ± 0.13)%,在统计学上差异有统计学意义($P < 0.01$),表明甘草次酸能诱导 Eca9706 细胞凋亡,且具有剂量依赖性。提示甘草次酸通过诱导凋亡影响人食管癌 Eca9706 细胞生长。

2.2 胃部疾病

2.2.1 胃溃疡

胃溃疡(gastric ulcer, GU)是一种发生在胃内壁黏膜或是更深层次的消化性溃疡^[8]。临床表现为腹部灼烧疼痛、恶心、呕吐等,具有发病率高、病程长的特点,严重时可伴有胃出血和呕血^[9]。研究发现,甘草次酸、甘草黄酮具有良好的抗溃疡疗效,调控机制主要是通过抑制胃酸和胃蛋白酶分泌,保护和修复胃黏膜,减少胃黏膜损伤,从而加快溃疡愈合^[10]。

刘文等^[11]研究发现,急性 GU 家兔经 1.0 g · kg⁻¹芍

药甘草汤浸膏治疗后,芍药甘草汤浸膏组和模型组中血清中胃泌素(gastrin, GAS)的水平分别为(123.688 ± 4.413)和(159.016 ± 4.787) ng · L⁻¹,丙二醛(malondialdehyde, MDA)的水平分别为(6.233 ± 0.219)和(8.777 ± 0.838) mmol · L⁻¹,胃蛋白酶原 I(pepsinogen, PGI)的水平分别为(228.395 ± 7.832)和(266.701 ± 8.247) pg · mL⁻¹,表皮生长因子(epidermal growth factor, EGF)的表达水平分别为(3 446.909 ± 151.603)和(2 657.111 ± 146.41) ng · L⁻¹;胃组织中 EGF 水平分别为(3 214.407 ± 118.743)和(2 307.743 ± 175.307) ng · L⁻¹,前列腺素 E₂(prostaglandin E₂, PGE₂)水平分别为(256.644 ± 11.941)和(192.416 ± 8.373) pg · mL⁻¹,三叶因子 1(thyroid transcription factor - 1, TFF1)水平分别为(936.029 ± 62.028)和(731.963 ± 52.602) pg · mL⁻¹,上述指标 2 组间比较,在统计学上差异均有统计学意义($P < 0.01$)。

王赞华等^[12]研究发现,胃黏膜损伤家兔经低、中和高浓度(10、20、40 mg · kg⁻¹)甘草苷胃漂浮片治疗后,胃黏膜损伤指数分别为 4.23 ± 0.60、3.39 ± 0.55 和 2.59 ± 0.48,其中,中、高浓度胃黏膜损伤指数均显著低于模型组的 5.07 ± 0.64,在统计学上差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。提示甘草苷胃漂浮片对胃黏膜损伤具有明显的保护作用。

2.2.2 胃癌

胃癌是一种临床上常见的消化道恶性肿瘤,据统计全球胃癌的死亡率占有所有相关癌症死亡率的 10%^[13]。胃癌发病隐匿,进展较快,且手术治疗后复发率较高^[14]。研究已经证实甘草查尔酮 A、甘草次酸在抑制肿瘤的发展中具有显著的疗效^[15]。

徐朝波等^[16]研究发现,胃癌 AGS 细胞经(5、10、20、40 μmol · L⁻¹)甘草查尔酮 A 干预 24 h 后,细胞凋亡率分别为(9.67 ± 0.94)%、(13.34 ± 1.49)%、(16.75 ± 1.12)%和(21.34 ± 2.25)%,均显著高于空白组的(5.49 ± 0.64)%;半胱氨酸天冬氨酸蛋白酶-3(cysteinyI aspartate specific proteinase - 3, C - caspase - 3)蛋白表达水平分别为 0.33 ± 0.04、0.45 ± 0.06、0.62 ± 0.08 和 0.82 ± 0.09,均显著高于空白组的 0.21 ± 0.03;Bcl - 2 相关 X 蛋白(Bcl - 2 associated X protein, Bax)蛋白水平分别为 0.29 ± 0.03、0.40 ± 0.05、0.59 ± 0.05 和 0.77 ± 0.09,均显著高于空白组的 0.18 ± 0.03,上述指标在统计学上差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。提示甘草查尔酮 A 可通过升高 C - caspase - 3 和 Bax 诱导 AGS 细胞,进而抑

制胃癌细胞增殖。

2.3 肝脏疾病

肝癌是我国最常见的恶性肿瘤之一,具有病死率高、生存周期短、复发率高等特征^[17]。研究表明,肝细胞膜上存在大量甘草次酸特异性受体,可制备甘草次酸配体修饰的肝靶向脂质体,以提高脂质体肝靶向效率和抗肿瘤作用^[18]。

刘炎清等^[19]研究发现,用 Walker-256 细胞种植法制备肝原位移植瘤模型,2 mg·kg⁻¹甘草次酸修饰的姜黄素阳离子脂质体(glycyrrhetic acid-modified curcumin-loaded cationic liposomes, GAMCLCL)的抑瘤率为 27.45%,姜黄素组(20 mg·kg⁻¹)的抑瘤率为 25.49%,表明 GAMCLCL 的抗肿瘤作用远强于姜黄素。小鼠活体成像实验发现经甘草酸修饰的脂质体主要分布在肝脏,表明其在体内具有良好的肝靶向性。此外,血清炎症因子白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor, TNF- α)表达水平分别为 47.31±7.23 和 401.72±79.75,显著低于模型组的 71.39±9.08 和 668.63±58.59,另外,姜黄素和 GAMCLCL 均能下调血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)、B 淋巴细胞瘤-2(B-cell lymphoma-2, Bcl-2)、磷酸化蛋白激酶 B(protein kinase B, p-AKT)、磷酸化磷脂酰肌醇 3-激酶(phosphatidylinositol 3-kinase, p-PI3K)的表达,上调半胱氨酸天冬氨酸蛋白水解酶剪切体-1(cleaved cysteinyl aspartate specific proteinase-1, cleaved Caspase-1)和 P53 的表达。提示 GAMCLCL 能显著增强姜黄素的肝靶向性和抗肝癌作用,其机制主要与调控肝癌细胞相关的蛋白表达从而抑制肿瘤的发生发展有关。

陈莉媚等^[20]用加味四君子汤(11.83、23.66、47.32 g·kg⁻¹)干预 H22 荷瘤小鼠肿瘤细胞,免疫组化结果显示, Bax 蛋白相对表达水平为(14.08±5.62)%、(26.09±8.60)%和(43.13±8.19)%,均显著高于模型组的(5.60±2.26)%; Bcl-2 蛋白相对表达水平为(13.38±5.28)%、(9.11±0.74)%和(2.08±0.53)%,均显著低于模型组的(14.30±5.52)%; Bax/Bcl-2 蛋白相对表达水平为(1.23±0.67)%、(2.85±0.89)%和(21.92±6.23)%,均显著高于模型组的(0.44±0.24)%; Caspase-3 蛋白相对表达水平为(12.55±4.41)%、(20.03±5.41)%和(19.08±4.26)%,均显著高于模型组的(9.12±4.26)%;上述指标在统计学上差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),提示加味四君子汤在体内有较

好的抑瘤活性,抗肝癌作用可能与调节 Bax、Caspase-3、Bcl-2 蛋白表达有关。

2.4 肠道疾病

2.4.1 溃疡性结肠炎

溃疡性结肠炎(ulcerative colitis, UC)是一种慢性、复发性的炎症性肠道疾病。UC 的主要症状包括腹泻、腹痛和血便等^[21]。研究发现,甘草可以通过抑制炎症、促进肠黏膜修复、降低氧化应激、调节肠道菌群等改善 UC 的症状,从而缓解病情^[22]。

盛益华等^[23]采用 40 mg·kg⁻¹甘草酸二铵诱导 UC 大鼠外周血炎症细胞凋亡后发现,淋巴细胞和中性粒细胞凋亡率分别为 38.25±4.51 和 80.46±8.18,显著高于模型组的 17.36±8.25 和 61.82±12.77,还可改善结肠组织病理学变化,降低结肠指数,提示甘草酸二铵可能通过调控淋巴细胞与中性粒细胞凋亡,达到缓解 UC 的目的。

2.4.2 结直肠癌

结直肠癌(colorectal cancer, CRC)是指发生在结肠或直肠黏膜上皮组织的恶性肿瘤^[24]。CRC 转移率高、复发率高^[25]。研究表明,甘草抗结直肠癌效果突出,能促进细胞 ROS 产生,同时还能使 CRC 细胞株对诱导剂介导的细胞铁死亡产生更强的敏感性^[26]。

陈吉等^[27]用甘草水提物 100 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 联合铁死亡诱导剂 Erastin 干预人结直肠腺癌上皮细胞 DLD-1,发现 Fe²⁺ 相对水平为 3.68±0.34,显著高于对照组的 1.00±0.10,活性氧(reactive oxygen species, ROS)生成量为 46.85±4.36,显著高于对照组的 25.82±2.41;胱氨酸/谷氨酸逆向转运蛋白(solute carrier family 7 member 11, SLC7A11)蛋白表达水平为 0.38±0.06,显著低于对照组的 0.98±0.11,花生四烯酸脂氧合酶 3(arachidonate lipoxygenase 3, ALOXE3)的蛋白表达水平为 1.58±0.18,显著高于对照组的 0.98±0.12,在统计学上差异均有统计学意义($P<0.01$)。提示甘草水提物联合铁死亡诱导剂 Erastin 可以提高 Fe²⁺ 含量、促进 ROS 生成量,并通过调节铁死亡蛋白 ALOXE3、SLC7A11 促进 CRC 细胞发生铁死亡。

2.5 胰腺疾病

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是消化系统的常见疾病,其特征是持续性器官衰竭和疾病状态恶化^[28]。研究表明,甘草甜素通过 Kelch 样 ECH 相关蛋白 1(Kelch-like ECH-associated protein 1, Keap1)/核因子 E2 相关因子 2(nuclear factor erythroid 2-related factor 2, Nrf2)/血红素加氧酶-1(heme oxygen-

ase-1, HO-1) 通路抑制铁死亡,从而改善 AP 大鼠心脏损伤^[29]。

陈萌等^[30]研究发现,大鼠胰腺炎模型经 $3.0\text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 芍药甘草汤浸膏粉干预后, TNF 受体相关因子 2 (TNF receptor associated factor 2, TRAF2) 蛋白表达水平为 13.39 ± 0.08 , 显著低于模型组的 14.73 ± 0.65 , c-Jun 氨基末端激酶 (c-Jun N-terminal kinase, JNK) 蛋白表达水平为 7.69 ± 0.19 , 显著低于模型组的 11.96 ± 0.19 , TNF- α 和 IL- β 表达水平分别为 233.56 ± 8.65 和 104.01 ± 6.15 , 均显著低于模型组的 290.85 ± 19.09 和 148.37 ± 24.22 , 上述指标在统计学上差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 另外, 芍药甘草汤可减少腺泡细胞内自噬小体数量, 提示芍药甘草汤可通过改善胰腺组织损伤, 降低血清炎症反应水平, 干预胰腺腺泡细胞异常自噬, 其分子作用机制可能与抑制 TRAF2、p-JNK 蛋白活化有关。这为临床探索胰腺炎治疗提供新的思路和方法。

3 甘草治疗消化系统的临床研究

甘草防治消化系统相关疾病的研究不仅停留在实验阶段, 加味甘草豉汤、加味芍药甘草汤等在临床上治疗消化系统相关疾病已取得显著效果。

临床研究发现, 用栀子甘草豉汤加味对反流性食管炎患者治疗 8 周后, 血清降钙素基因相关肽 (calcitonin gene related peptide, CGRP)、IL-17 表达水平从 76.59 ± 7.91 和 42.15 ± 7.48 下降至 40.15 ± 4.58 和 25.59 ± 4.51 , 食管 pH 反流次数从 267.16 ± 45.27 下降至 27.78 ± 5.58 , 提示栀子甘草豉汤加味能促进患者食管内 pH 值及动力学恢复, 并改善其血清 CGRP 和 IL-17 表达水平, 对治疗反流性食管炎患者具有较高的临床意义。

王文雯等^[31]对结肠癌患者进行硫酸吗啡缓释片联合加味芍药甘草汤治疗, 治疗前和治疗 4 周后, 血清炎症因子 TNF- α 水平分别为 (508.27 ± 47.63) 和 $(226.96 \pm 38.09)\text{ pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, IL-1 β 水平分别为 (91.16 ± 23.21) 和 $(43.28 \pm 10.25)\text{ pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, 疼痛因子 PGE2 水平分别为 (126.60 ± 23.19) 和 (61.78 ± 15.00) 和 $\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, 神经肽 Y (neuropeptide Y, NPY) 水平分别为 (207.40 ± 34.74) 和 $(108.55 \pm 24.21)\text{ }\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, 内皮素-1 (endothelin-1, ET-1) 水平分别为 (192.73 ± 29.63) 和 $(104.96 \pm 20.49)\text{ pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, 上述指标比较, 治疗后均显著低于治疗前, 在统计学上差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。结果表明加味芍药甘草汤有助于改善患者疼痛介质及炎症因子水平, 有效缓解结肠癌患者癌

性疼痛, 值得在临床上推广。

4 讨论

随着对甘草活性成分和药理作用的深入研究, 甘草的活性成分、单味药以及复方治疗消化系统相关疾病已取得显著效果。这些消化系统相关疾病包括食管癌、胃癌、肝癌、溃疡性结肠炎、结直肠癌、胰腺炎等。甘草治疗消化系统疾病的活性成分包括三萜皂苷类和黄酮类, 三萜皂苷类主要是甘草酸、甘草苷、甘草次酸, 黄酮类主要是查尔酮 A、异甘草素, 甘草复方主要是加味栀子甘草豉汤、芍药甘草汤、加味四君子汤等。

甘草治疗消化系统相关疾病有很多益处, 但仍存在以下问题: ①消化系统包括的疾病较多, 甘草治疗这些疾病的给药剂量是否与该病变部位所处消化系统的位置有关有待研究。②甘草皂苷类成分具有两亲性物质的结构特点, 是药物跨膜运输的理想载体材料, 甘草作为药物递送载体可增加药物的溶解度和生物利用度。甘草作为药物递送载体治疗肝癌等疾病有相关研究, 但消化系统其他相关疾病的报道较少。应增加这一方面的研究, 体现甘草“调和诸药”的功效, 为甘草作为新型药物递送系统应用于临床奠定基础。③甘草胃漂浮缓释片借助现代新型制药技术, 该剂型可增加药物在胃部的滞留时间, 增强药物疗效。应加强此类新型给药技术的研究, 期望为临床应用提供安全性高、疗效突出的抗胃溃疡药物。

参考文献:

- [1] 刘国政, 陈嫣嫣, 杨硕, 等. NLRP3 炎症小体介导的消化系统疾病的中西医干预研究进展 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(23): 174—188.
- [2] 李娜, 张晨, 钟赣生, 等. 不同品种甘草化学成分、药理作用的研究进展及质量标志物 (Q-Marker) 预测分析 [J]. 中草药, 2021, 52(24): 7680—7692.
- [3] 肖先, 李春燕, 刘晓龙, 等. 甘草的主要化学成分及药理作用研究进展 [J]. 新乡医学院学报, 2023, 40(3): 280—285.
- [4] 邓桃妹, 彭灿, 彭代银, 等. 甘草化学成分和药理作用研究进展及质量标志物的探讨 [J]. 中国中药杂志, 2021, 46(11): 2660—2676.
- [5] 苏菲, 贾立群, 程志强, 等. 中医药干预食管癌前病变转癌相关研究进展 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2022, 28(9): 242—247.
- [6] 黄健, 徐佳, 范婧婧, 等. 甘草酸靶向干预高迁移率族蛋白 1 抑制炎症相关疾病的研究进展 [J]. 中国新药杂志, 2024, 33(4): 345—350.
- [7] 尹素改, 周凌, 吴耀松, 等. 甘草次酸对人食管癌 Eca9706 细胞生长的抑制作用及机制 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(4): 112—114.
- [8] FU S, CHEN J, ZHANG C, et al. Gastroprotective effects of

- periplaneta americana L. extract against ethanol - induced gastric ulcer in mice by suppressing apoptosis - related pathways [J]. *Front Pharmacol*, 2021, 12: 798421. 2021 - 12 - 15 [2024-08-09]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34975497/>.
- [9] 方镡泽, 曾奇, 吴红梅, 等. 基于网络药理学和分子对接结合体内实验探究黄芩白及抗胃溃疡的作用机制 [J]. 遵义医科大学学报, 2023, 46(11): 1067—1075.
- [10] 翟凡叶, 陆婷婷. 甘草活性成分及其成方防治胃溃疡药效学机制 [J]. 河南中医, 2019, 39(6): 951—954.
- [11] 刘文, 杜平, 卿勇军, 等. 基于“药辅合一”的芍药甘草胃漂浮片对急性胃溃疡家兔的药效及机制研究 [J]. 中草药, 2019, 50(3): 647—652.
- [12] 王赞华, 张家薇, 杨峥, 等. 甘草苷胃漂浮片的制备、处方优化及对家兔胃黏膜保护作用研究 [J]. 中国医院药学杂志, 2024, 44(21): 2464—2469.
- [13] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, *et al*. Global Cancer Statistics 2020; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209—249.
- [14] GULLO I, GRILLO F, MASTRACCI L, *et al*. Precancerous lesions of the stomach, gastric cancer and hereditary gastric cancer syndromes [J]. *Pathologica*, 2020, 112(3): 166—185.
- [15] 万珊珊, 梁军, 孙晓冬, 等. 甘草查尔酮 A 对人脑胶质瘤 U87 细胞增殖和侵袭的影响及机制研究 [J]. 中国临床药理学杂志, 2023, 39(13): 1875—1878.
- [16] 徐朝波, 梅祎军. *circ_0045063* 对甘草查尔酮 A 抗胃癌细胞增殖的作用及机制研究 [J]. 中国临床药理学杂志, 2022, 38(24): 2989—2993.
- [17] 樊嘉, 王征. 从《原发性肝癌诊疗指南(2024 年版)》更新看我国肝癌综合治疗新进展 [J]. 中国实用外科杂志, 2024, 44(9): 984—987.
- [18] JIANG H, LI Z P, TIAN G X, *et al*. Liver - targeted liposomes for codelivery of curcumin and combretastatin A4 phosphate: Preparation, characterization, and antitumor effects [J]. *Int J Nanomedicine*, 2019, 14: 1789—1804. 2019 - 03 - 08 [2024-08-09]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30880980/>.
- [19] 刘炎清, 李瀚旻, 常明向, 等. 甘草次酸修饰的姜黄素阳离子脂质体肝靶向性和抗肝癌作用研究 [J]. 药物评价研究, 2024, 47(4): 754—764.
- [20] 陈莉媚, 金彤, 宁春桃, 等. 加味四君子汤对 H22 肝癌小鼠的抑瘤作用和免疫功能的影响 [J]. 南方医科大学学报, 2019, 39(2): 241—248.
- [21] NG S C, SHI H Y, HAMIDI N, *et al*. Worldwide incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in the 21st century: A systematic review of population—based studies [J]. *Lancet*, 2017, 390(10114): 2769—2778.
- [22] 高广森, 杨玲玲, 杨秀娟, 等. 甘草有效成分及复方治疗溃疡性结肠炎的研究进展 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(23): 264—274.
- [23] 盛益华, 周明高, 范泰平, 等. 甘草酸二铵对溃疡性结肠炎大鼠细胞凋亡的影响 [J]. 吉首大学学报(自然科学版), 2023, 44(2): 52—57.
- [24] 习隽丽, 周超, 李子银, 等. 七叶皂苷对结肠癌细胞增殖、侵袭的作用及机制研究 [J]. 世界中医药, 2024, 19(13): 1954—1958, 1965.
- [25] MCCARTHY B, CUDYKIER A, SING H R, *et al*. Semiconducting polymer nanoparticles for photothermal ablation of colorectal cancer organoids [J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 1532.
- [26] 王坤, 侯秀峙, 张玉盼. 甘草查尔酮 A 对结肠癌细胞增殖、迁移、凋亡的作用机制 [J]. 实用癌症杂志, 2024, 39(7): 1061—1066.
- [27] 陈吉, 姚欢欢, 尚韬. 甘草水提物联合 Erastin 对二肽基肽酶 4 诱导结肠癌细胞铁死亡的作用 [J]. 中国新药杂志, 2023, 32(3): 270—275.
- [28] LEPPÄNIEMI A, TOLONEN M, TARASCONI A, *et al*. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis [J/OL]. *World J Emerg Surg*, 2019, 14: 27. 2019 - 06 - 13 [2024 - 08 - 09]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/312107781>.
- [29] CUI Q, WANG W, SHI J, *et al*. Glycyrrhizin ameliorates cardiac injury in rats with severe acute pancreatitis by inhibiting ferroptosis via the Keap1/Nrf2/HO—1 Pathway [J]. *Dig Dis Sci*, 2024, 69(7): 2477—2487.
- [30] 陈萌, 蔡淦, 龚彪, 等. 芍药甘草汤对 ERCP 术后胰腺炎大鼠胰腺自噬水平的影响 [J]. 中成药, 2025, 47(3): 759—766.
- [31] 王文雯, 孙颖, 李哲, 等. 加味芍药甘草汤缓解中晚期结肠癌患者癌性疼痛的效果 [J]. 辽宁中医杂志, 2025, 52(4): 122—126.

(收稿日期 2024 - 09 - 09)