

# 复方苦参注射液联合盐酸羟考酮缓释片治疗 消化系统中重度慢性癌性疼痛的疗效观察<sup>△</sup>

张敏<sup>1\*</sup>, 吴月月<sup>1</sup>, 李崇慧<sup>1#</sup>, 海丽娜<sup>2</sup> (1. 安徽中医药大学第一附属医院肿瘤科, 合肥 230031; 2. 北京振东光明药物研究院, 北京 100120)

中图分类号 R979.1 文献标志码 A 文章编号 1672-2124(2023)02-0154-04  
DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2023.02.005



**摘要** 目的:探讨复方苦参注射液辅助治疗消化系统中重度慢性癌性疼痛的疗效及不良反应。方法:将2019年1月至2022年6月该院收治的60例消化系统肿瘤伴有中重度慢性癌性疼痛患者采用随机数字表法分为对照组和治疗组。对照组患者(30例)采用盐酸羟考酮缓释片单药治疗,治疗组患者(30例)在对照组的基础上加用复方苦参注射液。比较两组患者治疗后的疗效、体力状况改善情况及不良反应发生率。结果:治疗3d后,对照组与治疗组患者的总有效率分别为70.00%(21/30)与76.67%(23/30);治疗7d后,对照组与治疗组患者的总有效率分别为93.33%(28/30)与96.67%(29/30),两组的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后,两组患者的体力状况均较用药前明显改善,但治疗组改善更为明显,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗组患者的便秘、头晕头痛及恶心呕吐的发生率[66.67%(20/30)、23.33%(7/30)及33.33%(10/30)]均低于对照组[90.00%(27/30)、53.33%(16/30)及60.00%(18/30)],差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。结论:复方苦参注射液联合盐酸羟考酮缓释片能有效控制消化系统中重度慢性癌性疼痛,提高患者的体力状况,减轻不良反应。  
**关键词** 复方苦参注射液; 盐酸羟考酮缓释片; 消化系统; 中重度慢性癌性疼痛

## Efficacy of Compound Kushen Injection Combined with Oxycodone Hydrochloride Sustained Release Tablet in the Treatment of Moderate-Severe Chronic Cancer Pain of Digestive System<sup>△</sup>

ZHANG Min<sup>1</sup>, WU Yueyue<sup>1</sup>, LI Chonghui<sup>1</sup>, HAI Lina<sup>2</sup> (1. Dept. of Oncology, the First Affiliated Hospital of Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230031, China; 2. Beijing Zhendong Guangming Pharmaceutical Research Institute Co., Ltd, Beijing 100120, China)

**ABSTRACT** **OBJECTIVE:** To probe into the efficacy and adverse drug reactions of compound Kushen injection in adjuvant of moderate-severe chronic cancer pain of digestive system. **METHODS:** Totally 60 patients with moderate-severe chronic cancer pain of digestive system admitted into this hospital from Jan. 2019 to Jun. 2022 were divided into control group and treatment group via random number table. The control group ( $n=30$ ) was treated with Oxycodone hydrochloride sustained release tablets alone, while the treatment group ( $n=30$ ) was given compound Kushen injection based on the observation group. The efficacy, improvement of physical condition and incidence of adverse drug reactions were compared between two groups after treatment. **RESULTS:** After 3 days of treatment, the total effective rates of the control group and the treatment group were 70.00% (21/30) and 76.67% (23/30), respectively; after 7 days of treatment, the total effective rates of the control group and the treatment group were 93.33% (28/30) and 96.67% (29/30), respectively, the differences were not statistically significant ( $P>0.05$ ). After treatment, patients' physical condition were significantly improved compared with that before treatment, but the improvement in the treatment group was more obvious, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). The incidences of constipation (66.67%, 20/30), dizziness and headache (23.33%, 7/30), nausea and vomiting (33.33%, 10/30) in the treatment group were lower than those in the observation group (90.00%, 27/30; 53.33%, 16/30; 60.00%, 18/30), with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). **CONCLUSIONS:** Compound Kushen injection combined with Oxycodone hydrochloride sustained release tablets can control moderate-severe chronic cancer pain of digestive system, improve patients' physical condition and relieve adverse drug reactions.

**KEYWORDS** Compound Kushen injection; Oxycodone hydrochloride sustained release tablets; Digestive system; Moderate-severe chronic cancer pain

△ 基金项目:国家中药标准化项目资助(No. ZYBZH-C-JIN-43)

\* 主治医师, 硕士。研究方向:消化道肿瘤。E-mail:2948616746@qq.com

# 通信作者:主任医师, 博士。研究方向:肿瘤中医治疗。E-mail:lch8511@163.com

恶性肿瘤是全世界所面临的难题,病死率极高。全球癌症协会数据统计报告显示,2020年有1 930万新发恶性肿瘤病例,近1 000万人死于恶性肿瘤<sup>[1]</sup>。恶性肿瘤中伴有癌性疼痛的患者高达70%,其中消化系统恶性肿瘤伴有疼痛的概率最高,不仅会影响患者的生活质量,还会对患者躯体、心理及精神等方面产生负面影响<sup>[2-3]</sup>。阿片类药物是治疗癌性疼痛的有效方法,如盐酸羟考酮,但其在临床上应用时具有抑制呼吸、产生恶心等胃肠道反应,限制了阿片类药物的应用<sup>[4]</sup>。近年来,中医中药以其独特的理论体系,在缓解肿瘤患者疼痛方面取得了令人满意的进展。复方苦参注射液被国家药品监督管理局批准用于治疗恶性肿瘤,在临床上通常与常规镇痛剂、化疗或放疗相结合缓解疼痛<sup>[5]</sup>。本研究观察并比较单药盐酸羟考酮缓释片、盐酸羟考酮缓释片联合复方苦参注射液对消化系统肿瘤伴中重度癌性疼痛患者的疗效及不良反应,以期临床提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

收集2019年1月至2022年6月安徽中医药大学第一附属医院肿瘤科收治的60例伴有中重度癌性疼痛的消化系统肿瘤患者,年龄为45~75岁。纳入标准:年龄 $\geq 18$ 岁;疼痛是由消化系统肿瘤引起的中重度癌性疼痛;刺痛、灼烧样疼痛,钝痛或胀痛类型的腹部疼痛;预计患者的存活期至少为3个月;无阿片类药物滥用史;数字疼痛分级法(NRS)评分 $\geq 4$ 分,中重度癌性疼痛。排除标准:对治疗过程中所使用药物(复方苦参注射液、盐酸羟考酮缓释片)过敏者;严重心、肝、肺、肾及脑功能障碍者。经NRS评分后,通过随机数字表法将60例患者分为治疗组和对照组,各30例。两组患者一般资料相似,有可比性,见表1。

表1 消化系统中重度癌性疼痛患者一般资料比较

Tab 1 Comparison of general information of patients with moderate-severe cancer pain in digestive system

项目	对照组(n=30)	治疗组(n=30)	统计值	P
性别/例				
男性	21	22	0.082	0.774
女性	9	8	0.082	0.774
中位年龄/(\bar{x}±s,岁)	69.20±9.35	68.13±12.44	0.375	0.709
卡诺夫斯凯计分(KPS)/(\bar{x}±s,分)	73.00±7.50	73.00±6.51	0.000	1.000
体重指数/(\bar{x}±s,kg/m <sup>2</sup> )	18.76±1.39	18.88±1.54	0.325	0.749
恶性肿瘤类型/例				
胃癌	4	5	0.131	0.718
食管癌	5	6	0.111	0.739
胰腺癌	9	4	2.455	0.117
肠癌	6	7	0.098	0.754
肝癌	4	5	0.131	0.718
胆管癌	2	3	0.218	0.640
恶性肿瘤疼痛程度/例				
中度疼痛	23	24	0.098	0.754
重度疼痛	7	6	0.098	0.754

### 1.2 方法

对照组患者给予盐酸羟考酮缓释片(规格:10 mg)单药口服治疗,初始剂量均为10~20 mg,整片吞服,1日2次,每用药24 h后根据实际情况重新评估盐酸羟考酮缓释片用量。治疗

组患者在对照组的基础上加用复方苦参注射液(规格:每支装2 mL)20 mL进行辅助治疗,静脉滴注,1日1次。治疗3、7 d后评定疗效,且治疗期间两组患者均未使用其他止痛方法。治疗过程中,随时监测两组患者的血常规、肝肾功能及心电图。

### 1.3 观察指标

(1)疼痛评估:根据NRS对患者的疼痛程度进行评估,其中0代表无痛,10代表最剧烈的疼痛,具体数字等级由患者根据实际疼痛情况评定,或者由医护人员询问评定数字。数字等级可按照1—3分为轻度疼痛、4—6分为中度疼痛、7—10分为重度疼痛来评定。(2)体力状态评分:治疗前后记录两组患者的KPS评分,若治疗后评分比治疗前增加 $\geq 10$ 分,则为体力状态提高;若治疗后评分比治疗前降低 $\leq 10$ 分,则为体力状态下降;若评分在10分以内波动,则为稳定。(3)不良反应:比较两组患者在治疗期间的不良反应发生情况。

### 1.4 疗效评定标准

根据《2016版NCCN成人癌痛指南更新解读》<sup>[6]</sup>中的癌性疼痛疗效标准进行评定,若患者在药物治疗后完全无痛感,则评定为完全缓解(CR);若患者在药物治疗后疼痛明显减轻,睡眠基本不受影响,且基本能正常生活,则可评定为部分缓解(PR);若患者在药物治疗后疼痛虽有所减轻,但仍有明显疼痛,且睡眠受到干扰,则评定为轻度缓解(MR);若患者在药物治疗后疼痛无减轻,则评定为无效(NR)。总有效率为CR率与PR率之和。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 22.0统计学软件分析处理数据,计数资料如临床疗效等以例(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验;计量资料如一般资料中的KPS评分以 $\bar{x}±s$ 表示,采用 $t$ 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

治疗3、7 d后,治疗组患者的总有效率均高于对照组,但差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表2。

### 2.2 两组患者体力状态评分情况比较

治疗后,对照组和治疗组中大多数患者的体力状况呈现提高或稳定的状态;治疗组患者的体力状态改善情况优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

### 2.3 两组患者不良反应发生情况比较

治疗后,两组患者均发生便秘、头晕头痛、恶心呕吐及排尿困难等不良反应。治疗组患者便秘、头晕头痛及恶心呕吐的发生率低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );治疗组患者排尿困难的发生率低于对照组,但差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表4。

## 3 讨论

75%~90%的恶性肿瘤患者都会经历疼痛,其中50%的癌性疼痛难以治愈,不仅影响患者的正常生活,导致出现负面情绪,甚至可能会演变为严重疼痛,抑制疾病的恢复<sup>[7]</sup>。改善生活质量已是癌性疼痛患者的主要诉求<sup>[8]</sup>。自癌性疼痛规范化治疗以来,阿片类药物已成为治疗中重度癌性疼痛的首选药

表2 两组患者临床疗效比较[例(%)]

Tab 2 Comparison of clinical efficacy between two groups [cases (%) ]

组别	治疗3 d后					治疗7 d后				
	CR	PR	MR	NR	总有效	CR	PR	MR	NR	总有效
治疗组(n=30)	2 (6.67)	21 (70.00)	7 (23.33)	0 (0)	23 (76.67)	7 (23.33)	22 (73.33)	1 (3.33)	0 (0)	29 (96.67)
对照组(n=30)	1 (3.33)	20 (66.67)	8 (26.67)	1 (3.33)	21 (70.00)	4 (13.33)	24 (80.00)	2 (6.67)	0 (0)	28 (93.33)
$\chi^2$	0.351	0.077	0.089	1.017	0.341	1.002	0.373	0.351	0.000	0.351
P	0.554	0.781	0.766	0.313	0.559	0.317	0.542	0.554	1.000	0.554

表3 两组患者体力状态评分情况比较[例(%)]

Tab 3 Comparison of physical condition scores between two groups [cases (%) ]

组别	提高	稳定	下降
治疗组(n=30)	26 (86.67)	4 (13.33)	0 (0)
对照组(n=30)	19 (63.33)	10 (33.33)	1 (3.33)
$\chi^2$	4.356	1.458	1.017
P	0.037	0.227	0.313

表4 两组患者不良反应发生情况比较[例(%)]

Tab 4 Comparison of incidences of adverse drug reactions between two groups [cases (%) ]

组别	便秘	头晕头痛	恶心呕吐	排尿困难
治疗组(n=30)	20 (66.67)	7 (23.33)	10 (33.33)	1 (3.33)
对照组(n=30)	27 (90.00)	16 (53.33)	18 (60.00)	2 (6.67)
$\chi^2$	4.812	5.711	4.286	0.351
P	0.028	0.017	0.038	0.554

物<sup>[9-10]</sup>。羟考酮为强阿片类药物,口服给药后生物利用度(42%~87%)高于吗啡(22%~48%),成为吗啡治疗中度至重度癌性疼痛的替代品<sup>[11]</sup>。盐酸羟考酮具有镇痛迅速、高效且持久的特点,可使大多数癌性疼痛得到有效缓解,尤其是高发癌率的消化系统癌性疼痛。Xiang等<sup>[12]</sup>的研究结果发现,0.75 mg/kg 盐酸羟考酮联合氟比洛芬酯可为下腹择期全身麻醉患者提供安全有效的术后镇痛,不良反应较少。但仍有部分患者的疼痛控制不佳,伴有便秘等不良反应。因此,有效控制癌性疼痛、最大程度提高患者生活质量是肿瘤临床医师不可忽视的职责。

目前的研究结果发现,中医药治疗癌性疼痛的疗效好,具有不良反应低、遗传毒性低、可降低镇痛药的使用频次和剂量等优点,在治疗恶性肿瘤的同时使机体功能从根本上得到恢复<sup>[13-14]</sup>。复方苦参注射液是由苦参、首乌、五灵脂及山慈菇等成分提取而成的中药制剂,其主要成分为氧化苦参碱和苦参碱<sup>[15]</sup>;其已被证明可以抑制肿瘤细胞增殖,诱导细胞周期阻滞,加速细胞凋亡,抑制血管生成,抑制肿瘤转移和侵袭,有“绿色杜冷丁”之称<sup>[14,16-18]</sup>。Wang等<sup>[19]</sup>的研究结果发现,随着复方苦参注射液剂量的增加,肿瘤体积明显缩小,抑瘤率明显提高;移植瘤的微血管密度显著降低,而血管成熟指数显著升高;使用复方苦参注射液后有丝分裂数略有减少,血管分布减少。因此,复方苦参注射液可以减少肿瘤组织中的血管生成,起到抑制肿瘤生长的作用。同时,复方苦参注射液可以清热除湿,清除血液中的致病性热和体内的有毒物质,消除梗阻,减轻疼痛,常被用于治疗恶性肿瘤的疼痛和出血。与单用阿片类药物相比,复方苦参注射液联合阿片类药物可以起到增效减毒的作用。张静娴等<sup>[20]</sup>通过Meta分析结果发现,复方苦参注射液联合阿片类药物治疗中重度癌性疼痛具有良好的安全性和有

效性,可改善患者的生活质量。王松<sup>[21]</sup>的研究结果发现,对伴有中重度癌性疼痛的晚期恶性肿瘤患者给予复方苦参注射与盐酸羟考酮缓释片联合治疗,可提高患者生活质量,减少不良反应。

本研究结果显示,治疗3 d后,治疗组患者的总有效率为76.67%,对照组为70.00%;治疗7 d后,治疗组患者的总有效率为96.67%,对照组为93.33%,两组的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗组患者的体力状况改善情况高于对照组;治疗组患者便秘、头晕头痛及恶心呕吐的不良反应发生率均低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

综上所述,在使用盐酸羟考酮缓释片治疗消化系统中重度癌性疼痛的基础上,加用复方苦参注射液可缓解癌性疼痛,改善患者生活质量,降低不良反应发生率。

## 参考文献

- [1] 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.
- [2] HAUMANN J, JOOSTEN E B A, EVERDINGEN M H J V D B V. Pain prevalence in cancer patients: status quo or opportunities for improvement? [J]. Curr Opin Support Palliat Care, 2017, 11(2): 99-104.
- [3] 李菁, 李丹云, 蔡向军, 等. 基于数据挖掘的消化系统癌性疼痛治疗方剂组方规律[J]. 医药导报, 2021, 40(9): 1198-1206.
- [4] XIE K J, ZHANG W, FANG W M, et al. The analgesic efficacy of oxycodone hydrochloride versus fentanyl during outpatient artificial abortion operation: a randomized trial[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(26): e7376.
- [5] YU Z Y, PENG R Y, HAN M, et al. Adjunctive effect of compound Kushen Injection to chemotherapy for non-small cell lung cancer: an evidence map and overview of systematic reviews[J]. J Ethnopharmacol, 2021, 281: 114538.
- [6] 赵继军, 沈峰平. 2016版NCCN成人癌痛指南更新解读[J]. 上海护理, 2017, 17(4): 9-12.
- [7] BAO Y, KONG X, YANG L, et al. Complementary and alternative medicine for cancer pain: an overview of systematic reviews[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2014, 2014: 170396.
- [8] 覃英, 黄锦益, 黄泽汉. 癌性疼痛相关治疗研究现状及进展[J]. 右江医学, 2022, 50(3): 229-232.
- [9] 梁彬, 伍纶庆. 复方苦参注射液联合盐酸羟考酮缓释片治疗泌尿生殖系统癌痛临床研究[J]. 辽宁中医杂志, 2022, 49(6): 149-150.
- [10] 杨丽, 宋文, 郭海霞, 等. 益气养血止痛方外敷联合吗啡口服

- 对癌痛患者止痛效果及疼痛介质 5-HT、NE 的影响[J]. 中华中医药学刊, 2019, 37(9): 2238-2241.
- [11] PAN H M, SHEN P, SHU Q J, et al. Efficacy and safety of sustained-release oxycodone compared with immediate-release morphine for pain titration in cancer patients: a multicenter, open-label, randomized controlled trial (SOCIAL) [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(24): e15505.
- [12] XIANG X B, YUAN X H, LIAN Y H, et al. Effect of oxycodone hydrochloride combined with flurbiprofen axetil for intravenous patient-controlled analgesia in lower abdominal patients: a randomized trial[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(7): e9911.
- [13] 姜菊玲, 亓润智, 花宝金. 癌痛患者阿片类药物相关性便秘中西医结合防治研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2019, 21(11): 105-108.
- [14] 王冠琪. 常用抗肿瘤中药作用机制研究进展[C]//第七届中国药学会医院肿瘤药大会论文集. 中国河北石家庄, 2018-09-14, 2018: 315-319.
- [15] 刘蕊, 范宁建, 王英曼, 等. 复方苦参注射液联合伊班膦酸钠治疗多发性骨髓瘤骨痛的疗效观察[J]. 中国医院用药评价与分析, 2022, 22(4): 424-427.
- [16] JIN Y X, YANG Q, LIANG L, et al. Compound Kushen Injection suppresses human acute myeloid leukaemia by regulating the Prdxs/ROS/Trx1 signalling pathway[J]. *J Exp Clin Cancer Res*, 2018, 37(1): 277.
- [17] LIU S, HU X, FAN X, et al. A Bioinformatics Research on Novel Mechanism of Compound Kushen Injection for Treating Breast Cancer by Network Pharmacology and Molecular Docking Verification[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2020, 2020: 2758640.
- [18] GAO L, WANG K X, ZHOU Y Z, et al. Uncovering the anticancer mechanism of Compound Kushen Injection against HCC by integrating quantitative analysis, network analysis and experimental validation[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 624.
- [19] WANG H Y, HU H Y, RONG H, et al. Effects of Compound Kushen Injection on pathology and angiogenesis of tumor tissues [J]. *Oncol Lett*, 2019, 17(2): 2278-2282.
- [20] 张静娴, 易丹, 苏剑飞, 等. 复方苦参注射液联合阿片类镇痛药治疗中重度癌痛的 Meta 分析[J]. 中医肿瘤学杂志, 2022, 4(4): 60-68.
- [21] 王松. 复方苦参注射液联合盐酸羟考酮缓释片治疗晚期癌痛疗效观察[J]. 辽宁中医杂志, 2022, 49(1): 126-128.
- (收稿日期:2022-08-16 修回日期:2022-11-04)

(上接第 153 页)

- [21] LINDER R, RÖNMARK E, POURAZAR J, et al. Serum metalloproteinase-9 is related to COPD severity and symptoms - cross-sectional data from a population based cohort-study [J]. *Respir Res*, 2015, 16(1): 28.
- [22] TANAKA T, NARAZAKI M, KISHIMOTO T. IL-6 in inflammation, immunity, and disease [J]. *Cold Spring Harb Perspect Biol*, 2014, 6(10): a016295.
- [23] MALAVIYA R, LASKIN J D, LASKIN D L. Anti-TNF $\alpha$  therapy in inflammatory lung diseases[J]. *Pharmacol Ther*, 2017, 180: 90-98.
- [24] LI Y X, LU Y, ZHAO Z, et al. Relationships of MMP-9 and TIMP-1 proteins with chronic obstructive pulmonary disease risk: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Res Med Sci*, 2016, 21: 12.
- [25] BOZINOVSKI S, VLAHOS R, HANSEN M, et al. Akt in the pathogenesis of COPD [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2006, 1(1): 31-38.
- [26] CHHIPA A S, BORSE S P, BAKSI R, et al. Targeting receptors of advanced glycation end products (RAGE): preventing diabetes induced cancer and diabetic complications[J]. *Pathol Res Pract*, 2019, 215(11): 152643.
- [27] 赵思涵, 李红艳. 低氧诱导因子 1 $\alpha$  在炎症中的作用研究进展 [J]. 中国免疫学杂志, 2020, 36(22): 2809-2814.
- [28] 邵霞, 丁耘峰, 王晓红, 等. HIF-1 $\alpha$  和 VEGF 在不同糖代谢状态乳腺癌患者中的表达及其与微血管生成的相关性[J]. 中华全科医学, 2018, 16(2): 200-203.
- [29] 程紫薇, 程伟, 邢东伟, 等. 天冬多糖协同 HIF1 $\alpha$ RNAi 在缺氧环境下抑制肝癌血管生成的研究[J]. 时珍国医国药, 2020, 31(12): 2817-2820.
- [30] 赵涛, 李嘉颖. 缺氧诱导因子 1 $\alpha$  在慢阻肺中的表达及肺血管重构的关系[J]. 临床肺科杂志, 2016, 21(1): 57-60.
- [31] 葛万运. HIF-1 $\alpha$  及下游因子 GLUT-1、VEGF、EPO 在肺低氧代
- 谢中的表达作用机制研究[D]. 南宁:广西医科大学, 2012.
- [32] YANG L J, LI H W, YANG M Y, et al. Exploration in the mechanism of kaempferol for the treatment of gastric cancer based on network pharmacology[J]. *Biomed Res Int*, 2020, 2020: 5891016.
- [33] HUANG C Y, CHU Y L, SRIDHAR K, et al. Analysis and determination of phyosterols and triterpenes in different inbred lines of Djulis (*Chenopodium formosanum* Koidz.) hull: a potential source of novel bioactive ingredients[J]. *Food Chem*, 2019, 297: 124948.
- [34] LÓPEZ-GARCÍA G, CILLA A, BARBERÁ R, et al. Anti-inflammatory and cytoprotective effect of plant sterol and galactooligosaccharides-enriched beverages in caco-2 cells[J]. *J Agric Food Chem*, 2020, 68(7): 1862-1870.
- [35] 李聪, 胡强, 张燕翔, 等. 槲皮素的药理学活性研究进展[J]. 湖北中医杂志, 2018, 40(6): 63-66.
- [36] ALAM W, KHAN H, SHAH M A, et al. Kaempferol as a dietary anti-inflammatory agent: current therapeutic standing [J]. *Molecules*, 2020, 25(18): 4073.
- [37] DAVIS J M, MURPHY E A, CARMICHAEL M D. Effects of the dietary flavonoid quercetin upon performance and health[J]. *Curr Sports Med Rep*, 2009, 8(4): 206-213.
- [38] LEE J H, PARK J H, CHO H S, et al. Anti-biofilm activities of quercetin and tannic acid against *Staphylococcus aureus* [J]. *Biofouling*, 2013, 29(5): 491-499.
- [39] SUN Y N, GAO L, HOU W, et al.  $\beta$ -Sitosterol alleviates inflammatory response via inhibiting the activation of ERK/p38 and NF- $\kappa$ B pathways in LPS-exposed BV2 cells[J]. *Biomed Res Int*, 2020, 2020: 7532306.
- [40] MORGAN L V, PETRY F, SCATOLIN M, et al. Investigation of the anti-inflammatory effects of stigmasterol in mice: insight into its mechanism of action[J]. *Behav Pharmacol*, 2021, 32(8): 640-651.
- (收稿日期:2022-05-20 修回日期:2022-10-22)