

新型冠状病毒肺炎患者死亡影响因素分析

罗 蒙, 江 波, 徐鸿婕, 杨 倩, 周雪情, 吕 琨, 陈 茜, 孙勤国*

武汉大学同仁医院(武汉市第三医院), 湖北 武汉 430060

摘要:目的 分析新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者死亡的影响因素,为临床上减少 COVID-19 患者的病亡率提供参考。方法 回顾性分析本院 2020 年 1 月 17 日—2 月 25 日期间所有 COVID-19 入院患者的病例资料,收集患者的性别、年龄、住院期间是否服用中药制剂、临床分型、合并症、核酸检测结果、入院时间、出院情况等相关指标进行统计分析。结果 COVID-19 疫情期间,本院 COVID-19 患者的在院人数逐渐增多,最高峰期曾同时收治 904 名 COVID-19 患者。在 2020 年 1 月 17 日—2 月 25 日期间本院共收治 1 305 例 COVID-19 患者,其中男性 632 例,女性 673 例,男女比例 1:1.06。年龄分布在 7~101 岁,中位数为 63(51, 70)岁。不同性别之间,患者的年龄分布无明显差异。单因素分析结果显示患者的性别、年龄、治疗期间是否服用中药制剂、临床分型、是否合并基础疾病(高血压、冠心病、糖尿病、肿瘤及尿毒症)以及核酸检测结果均可影响患者的病亡率。Logistics 多因素回归分析发现,服用中药制剂、临床分型以及是否合并基础疾病是 COVID-19 患者病亡的独立危险因素。结论 COVID-19 患者死亡与多种因素有关,减少危重症的发生,控制基础疾病,稳定血压血糖,积极改善心脑血管条件及稳定肾功能等是提高 COVID-19 患者治疗效果的主要措施,并且早期应用中药治疗对减少 COVID-19 病亡率同样具有十分重要的作用。

关键词:新型冠状病毒;新型冠状病毒肺炎;病亡率;中药治疗;临床分型

中图分类号: R254.2 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2020)06-1450-05

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2020.06.010

Analysis of influencing factors of death in patients with COVID-19

LUO Meng, JIANG Bo, XU Hong-jie, YANG Qian, ZHOU Xue-qing, LV Kun, CHEN Qian, SUN Qin-guo

Wuhan Tongren Hospital of Wuhan University (Wuhan Third Hospital), Wuhan 430060, China

Abstract: **Objective** To analyze the influencing factors of death in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) and provide a reference for clinically reducing the mortality of patients with COVID-19. **Methods** Based on the retrospective analysis of the case data of all patients with COVID-19 admitted in our hospital from January 17th to February 25th, 2020, and the sex, age, whether or not to take Chinese medicine preparations during hospitalization, clinical classification, comorbidities, nucleic acid test results, admission time, discharge and other relevant indicators were collected for statistical analysis. **Results** During the period of COVID-19, the number of patients of COVID-19 in our hospital gradually increased. At the epidemic peak period, 904 patients with COVID-19 were treated simultaneously. From January 17th to February 25th, 2020, a total of 1 305 patients with COVID-19 were treated in our hospital, including 632 males and 673 females, and the male to female ratio was 1:1.06. The age distribution ranged from 7 to 111 years, with a median of 63 (51, 70) years old. There was no significant difference in the age distribution of patients between different genders ($Z = 1.217, P = 0.224$). The results of univariate analysis showed that the patient's gender, age, whether to take Chinese medicine preparations during treatment, clinical classification, whether combined with underlying diseases (hypertension, coronary heart disease, diabetes, tumors and uremia) and nucleic acid test results all could affect patients fatality rate. Logistics multivariate regression analysis found that taking traditional Chinese medicine preparations, clinical classification, and whether combined with underlying diseases were independent risk factors for death in patients with COVID-19. **Conclusion** The death of patients with COVID-19 is related to various factors. Reducing the occurrence of critical illness, controlling underlying diseases, stabilizing blood pressure and blood sugar, actively improving cardio-cerebral vascular conditions, and stabilizing renal function are main measures to improve the therapeutic effect, and early application of traditional Chinese medicine treatment also plays a very important role in reducing the mortality of patients with COVID-19.

Key words: COVID-19; fatality rate; Chinese medicine treatment; Chinese medicine treatment; clinical classification

收稿日期: 2020-03-05

作者简介: 罗 蒙(1992—), 女, 硕士, 研究方向为中西医结合临床方向。Tel: 13476827654 E-mail: 1240401802@qq.com

*通信作者 孙勤国(1963—), 男, 博士, 研究方向为中西医结合临床方向。Tel: 18971163158 E-mail: 707986890@qq.com

新型冠状病毒肺炎是一种由新型冠状病毒(SARS-CoV-2)引起的急性乙类传染病,于2019年12月于武汉引发疫情,2020年2月11日,世界卫生组织(WHO)将这种疾病命名为COVID-19(coronavirus disease 2019)^[1]。COVID-19的传染性极强,死亡率也较高,截止2020年3月3日24时,我国已有累计确诊病例80 270例,死亡病例2 981例,其中武汉市累计确诊病例49 540例,死亡病例2 282例^[2]。尽管目前政府采取了一系列措施切断传播途径,保护易感人群,但武汉市的疫情形势依旧复杂严峻,且该病目前已呈现出全球爆发的形势。全球其他地区特别是韩国和日本每日新增病例数已经超过中国^[3]。该病传染性强,重症患者病死率高,是一种严重危害人民生命健康的重大传染病,本研究旨在通过回顾性分析COVID-19患者死亡的影响因素,为降低COVID-19的死亡率提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 病例来源

本研究以武汉市第三医院2020年1月17日—2020年2月25日收治的1 305例COVID-19的临床诊断患者为研究对象,诊断依据《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第五版修正版)》^[4]。收集患者的性别、年龄、住院期间是否服用中药制剂、临床分型、合并症、核酸检测结果、入院时间、出院情况等相关指标进行统计分析。本研究中患者服用的中药制剂均为《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[5]中规定的各型推荐方药。

1.2 基本资料

1.2.1 临床分型 参照《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[5]临床分型分为轻型、普通型、重型、危重型。轻型患者为临床症状轻微,影像学未见肺炎表现。普通型患者仅表现为轻微的发热和呼吸道症状,伴有肺部的影像学特征。重型患者诊断符合以下任意一条:(1)出现气促,呼吸频率(RR)≥30次/分;(2)静息状态下,指氧饱和度≤93%;(3)动脉血氧分压(PaO₂)/吸氧浓度(FiO₂)≤300 mmHg;(4)24~48 h内肺部影像学病灶进展≥50%。危重型符合下列条件之一:(1)出现呼吸衰竭,需要机械通气;(2)出现休克;(3)出现其他重要器官衰竭需ICU监护治疗。本研究将轻型和普通型定义为非危重型,将重型、危重型定义为重型/危重型。

1.2.2 核酸检测结果 核酸检测结果包括阴性、疑

似阳性和阳性3类。当患者进行多次核酸检测时,核酸检测结果中若包含至少1次阳性,则诊断结果为阳性;若核酸诊断结果中无阳性,但出现了至少1次的疑似阳性,则检测结果为疑似阳性;所有检测结果均为阴性时检测结果为阴性。

1.2.3 中药制剂 参照《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[5]中各型中药推荐方,其中非危重型以清肺排毒汤为主,根据患者的症状及舌质和脉象进一步加减。重型患者根据临床辨证分为疫毒闭肺证及气营两燔证,疫毒闭肺证以处方生麻黄6 g、杏仁9 g、生石膏15 g、甘草3 g、藿香10 g(后下)、厚朴10 g、苍术15 g、草果10 g、法半夏9 g、茯苓15 g、生大黄5 g(后下)、生黄芪10 g、葶苈子10 g、赤芍10 g,主要以麻杏甘石汤加减。气营两燔证以处方生石膏30~60 g(先煎)、知母30 g、生地30~60 g、水牛角30 g(先煎)、赤芍30 g、玄参30 g、连翘15 g、丹皮15 g、黄连6 g、竹叶12 g、葶苈子15 g、生甘草6 g,主要是以白虎汤合犀角地黄汤加减。危重型主要诊断为内闭外脱证,主要以人参15 g、黑顺片10 g(先煎)、山茱萸15 g,送服苏合香丸或安宫牛黄丸,以参附汤加减为主。

1.2.4 是否合并基础疾病 基础疾病包括冠心病、高血压、脑梗死、糖尿病、慢性肾脏疾病及肿瘤等慢性消耗性基础疾病。

1.3 统计学分析

采用SPSS 20.0软件包进行统计学分析,计数资料采用例数(占比)表示,计量资料以四分位[M(Q1, Q3)]表示。两个独立样本的计量资料采用Wilcoxon秩和检验,单因素分析采用 χ^2 检验,多因素分析应用Logistic回归分析。

2 结果

2.1 疫情期间本院COVID-19患者的收治情况

本院自2020年1月8日开始收治COVID-19患者,1月17日正式成为COVID-19定点医院后,COVID-19患者的在院人数逐渐增多,直至2020年1月29日达到平台期;平台期持续至2月12日后,COVID-19的在院人数继续增加,到2月18日达到峰值,此时本院COVID-19的在院人数为904人。而后本院COVID-19患者的在院人数逐渐减少,于2月24日出现反弹。具体趋势见图1。

2.2 一般情况

2020年1月17日—2月25日期间本院共收治

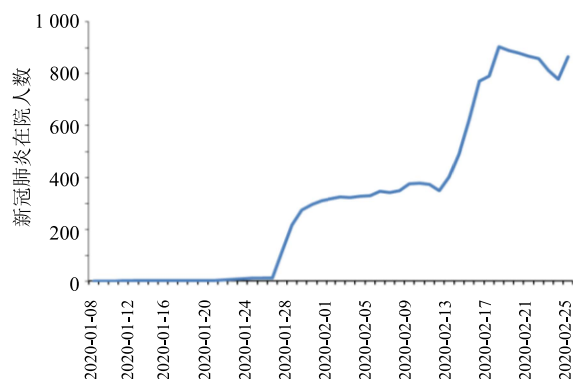


图1 2020-01-08—2020-02-25期间武汉市第三医院COVID-19的收治情况

Fig. 1 Admission of COVID-19 in Wuhan Third Hospital during 2020-01-08—2020-02-25

1 305 例 COVID-19 患者, 其中目前仍在院的患者 830 例, 治愈出院 365 例, 转院 41 例, 死亡 69 例。男性患者 632 例, 占 48.4%, 年龄中位数为 63 (51, 71) 岁; 女性患者 673 例, 占比 51.6%, 年龄中位数为 62 (50, 69) 岁; 男女比例 1:1.06, 年龄分布在 7~101 岁, 年龄中位数为 63 (51, 70) 岁。不同性别之间, 患者的年龄分布无明显差异 ($Z=1.217$, $P=0.224$)。

2.3 影响 COVID-19 患者死亡的单因素分析

1 305 例患者中, 排除 830 例目前仍在院, 转归不明的 COVID-19 患者, 剩余 475 例为已出院或死亡患者, 其中治愈患者 406 例, 死亡患者 69 例。本

研究主要对 475 例有明确终点的患者进行死亡因素分析, 单因素分析结果见表 1, 患者的性别、年龄、治疗期间是否服用中药制剂、临床分型、是否合并基础疾病 (冠心病、高血压、脑梗死、糖尿病、慢性肾脏疾病及肿瘤等慢性消耗性基础疾病) 以及核酸检测结果均可影响患者的死亡率。其中男性患者的死亡率明显高于女性 ($\chi^2=10.511$, $P<0.05$); ≥ 70 岁的患者高于 70 岁以下的 COVID-19 患者 ($\chi^2=50.278$, $P<0.05$); 治疗过程从未服用中药制剂的患者高于服用中药制剂的患者 ($\chi^2=15.334$, $P<0.05$); 重型/危重型患者高于非危重症型患者 ($\chi^2=157.231$, $P<0.05$); 合并基础疾病的患者高于无合并症的患者 ($\chi^2=202.275$, $P<0.05$); 核酸检测阳性的患者高于其他检测结果的患者 ($\chi^2=9.100$, $P<0.05$)。

2.4 影响 COVID-19 患者死亡的多因素分析

进一步将患者的性别、年龄、治疗期间是否服用中药制剂、临床分型、是否合并基础疾病以及核酸检测结果纳入 Logistics 多因素回归分析中发现, 治疗期间是否服用中药制剂、临床分型以及是否合并基础疾病是 COVID-19 患者死亡的独立危险因素。其中服用中药制剂的 COVID-19 患者死亡的风险只有未服用患者的 0.273 ($P<0.05$); 重型/危重型患者的死亡风险是非危重症型的 74.364 倍 ($P<0.05$); 合并基础疾病的患者的死亡风险是无其他合并症的 29.420 倍 ($P<0.05$), 结果见表 2。

表 1 COVID-19 患者死亡的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of death from COVID-19

影响因素	分类	病患数	患者死亡数 (占比/%)	χ^2	P
性别	男	231	46 (19.91)	10.511	0.001
	女	244	23 (9.43)		
年龄	<70 岁	395	37 (9.37)	50.278	<0.001
	≥ 70 岁	80	32 (40.00)		
服用中药制剂	是	191	13 (6.80)	15.334	<0.001
	否	284	56 (19.72)		
临床分型	非危重型	323	2 (0.62)	157.231	<0.001
	重型/危重型	152	67 (44.08)		
合并基础疾病	是	60	45 (75.00)	202.275	<0.001
	否	415	24 (5.70)		
是否糖尿病	是	17	4 (23.53)	1.151	0.283
	否	458	65 (14.19)		
核酸检测结果	阴性	218	24 (11.00)	9.100	0.011
	疑似阳性	26	1 (3.85)		
	阳性	207	40 (19.32)		

表 2 COVID-19 患者死亡的 Logistics 多因素回归分析

Table 2 Logistics multivariate regression analysis of death of COVID-19

入选变量	B	SB	Wald χ^2	P 值	OR	95%CI
常量	-2.568	2.368	1.176	0.278	0.077	
性别	-1.498	0.960	2.433	0.119	0.224	0.034~1.469
年龄	0.761	0.464	2.684	0.101	2.140	0.861~5.318
服用中药制剂	-1.297	0.531	5.959	0.015	0.273	0.096~0.774
临床分型	4.309	0.804	28.705	<0.001	74.364	15.374~359.712
是否合并基础疾病	3.382	0.533	40.203	<0.001	29.420	10.343~83.681
核酸检测结果	-0.391	0.472	0.686	0.408	0.677	0.269~1.705

3 讨论

武汉市第三医院是武汉市 COVID-19 定点救治医院之一，自疫情发生以来，积极响应政府号召，收治 COVID-19 患者。随着 COVID-19 患者的不断增加，医院在 2020 年 1 月 29 日—2020 年 2 月 12 日期间，第一批规划床位已全部收治病人。而后在医院相关领导的组织协调下，通过积极劝导非急症患者出院，与援汉医生有效合作使医院收治能力进一步提升，患者在院数量进一步增多。

本研究中发现男性患者病亡率明显高于女性患者，Chen 等^[6]研究分析了 99 例 COVID-19 患者的流行病学和临床特征也指出，COVID-19 感染呈簇状发作，更可能影响有并发症的老年男性。病毒可导致严重、致命的呼吸系统疾病，如急性呼吸窘迫综合征（ARDS）。同时 X 染色体和性激素在先天和适应性免疫中作用关键，这可能是女性比男性更少感染的原因。同时，发现高龄患者（≥70 岁）病亡率几乎是普通患者的 5 倍，主要是高龄患者同时合并高血压、糖尿病、肿瘤及肾脏疾病较多，而这其中合并高血压死亡患者更占到了死亡患者的 50%，Xu 等^[7]研究这可能与 SARS-CoV-2 是通过血管紧张素转化酶 II（ACE2）受体入侵细胞的。SARS-CoV-2 感染肺部，导致肺部 ACE2 蛋白数量和功能的降低，并引发急性肺衰竭。COVID-19 死亡患者中发现及早使用中药对于减少病亡率的发生尤为重要。郑一等^[8]认为重症患者因素体肺脾虚弱，正气羸弱于内，难以与时行疫毒对抗，致其贯通肺卫长驱直入，肺气郁而化火，煎灼体内痰湿、病理水液并使之稠化，邪毒夹杂大量稠痰内郁闭阻肺孔，致肺主气司呼吸的功能异常，清气难以交换，甚则窒息而亡；治法方面，疫毒闭肺治拟化浊开闭、益气敛阴；邪热雍肺则宣肺泄热；张伯礼院士也表示，经过中医治疗，COVID-19 的普通型患者向重症转化明显减少；对重症、危重症患者，可以稳定血氧饱和度、改善呼

吸困难，有一定辅助治疗作用^[9]。

虽然 COVID-19 的发生机制目前尚不明确，但病毒感染及感染后的炎症过程是明确的，因此，抗炎与抗病毒是治疗的关键。本研究中非危重型患者主要以清肺排毒汤为主加减，清肺排毒汤起源于汉代张仲景所著的《伤寒杂病论》。由麻杏石甘汤、五苓散、小柴胡汤、射干麻黄汤合方加减而成。研究显示^[10]清肺排毒汤目前 5 个自由度最高的中药活性成分分别为槲皮素（quercetin）、木犀草素（luteolin）、山柰酚（kaempferol）、柚皮素（naringenin）、异鼠李碱（isorhamnetin）。槲皮素是具有多种生物活性和广泛药理作用的黄酮类化合物，研究表明^[11]槲皮素通过抑制 M1 型巨噬细胞极化及其介导的免疫反应能明显减轻肺组织病理改变；降低二氧化碳分压（PaCO₂）并增加氧分压（PaO₂）减轻肺组织病变。并且槲皮素可通过生成的代谢产物在抗炎方面起重要的作用^[12]；也可通过降低中性粒细胞对炎症因子的敏感性而达到抗炎作用^[13]；还可通过抑制环氧酶 2（COX-2）和 C 反应蛋白（CRP）的产生发挥抗炎效果^[14-15]。姚运秀等^[16]在研究中发现抗病毒颗粒中的活性化合物比枯枯灵、木犀草素、槲皮素等能通过与 ACE2 结合作用于 PTGS2、HSP90AB1、PTGS1 等靶点调节多条信号通路，从而可能发挥对 COVID-19 的治疗作用。山柰酚^[17]能够通过抑制肺组织促炎因子核转录因子- κ B（NF- κ B）、白细胞介素-1 β （IL-1 β ）、血红素加氧酶 1（HO-1）、前列腺素（PTGEs）、诱导性一氧化氮合酶（iNOS）、肿瘤坏死因子- α （TNF- α ）和环氧酶-2（COX-2）mRNA 的表达和促进抗炎因子 HO-1 mRNA 的表达而发挥对脂多糖（LPS）致小鼠急性肺损伤的保护效应。为有毒重金属所致损伤的治疗提供了研究方向。Zhu 等^[18]通过 LPS 诱导建立了急性肺损伤（ALI）模型，通过注射不同剂量的柚皮素，支气管肺泡灌洗液中相关因子检测发现柚皮素可显著抑制

TNF- α 、转化生长因子- β 1 (TGF- β 1)、基质金属蛋白酶-9 (MMP-9) 和金属蛋白酶组织抑制因子-1 (TIMP-1) 水平上调从而保护和治疗 ALI。

对于重型/危重型的辨证中疫毒闭肺证主要以麻杏石甘汤加减, 气营两燔证主要以白虎汤合犀角地黄汤加减, 危重型主要以参附汤加减为主。现在药理研究显示^[19]麻杏石甘汤可通过提高机体的调节细胞因子的表达和分泌, 从而减轻改善流感病毒性肺炎小鼠的一般状况, 白虎汤是《伤寒论》阳明病篇中的代表方剂, 研究显示^[20]白虎汤纳米粒子可对白虎汤中主要解热成分新芒果苷、芒果苷和钙离子以及解毒成分甘草酸和甘草次酸起到增溶作用, 是白虎汤强效解热机制的关键, 从而对合并发热的 COVID-19 患者疗效较好。参附汤^[21]及其有效成分可提升大鼠缺血再灌注时心肌组织内三磷酸腺苷(ATP)、二磷酸腺苷(ADP)及一磷酸腺苷(AMP)的含量, 从而保护心肌细胞免于损伤, 对 COVID-19 危重症中合并心源性休克的患者有一定的治疗作用。

综上所述, 对于 COVID-19 患者, 男性、合并基础疾病较多、未早期应用中药制剂治疗且病情危重者, 容易出现死亡事件。因此, 临床医生应及时评估及早期预测 COVID-19 患者的死亡相关因素, 提早临床干预, 积极治疗基础疾病, 控制血压、血糖, 积极改善心脑血管条件及稳定肾功能等是减少 COVID-19 患者死亡率的主要措施之一。

参考文献

- [1] 中华预防医学会新型冠状病毒肺炎防控专家组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征的最新认识 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(2): 139-144.
- [2] 国家卫生健康委员会. 截至 3 月 3 日 24 时新型冠状病毒肺炎疫情最新情况 [EB/OL]. [2020-03-04]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqfkdt/202003/7a5f57b3f1b94954b1fc25f81dacc874.shtml>.
- [3] WHO. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report 38 [R]. 2020
- [4] 国家卫生健康委员会. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第五版 修正版)的通知 [EB/OL]. [2020-02-08]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202002/d4b895337e19445f8d728fcalf1e3e13a.shtml>.
- [5] 国家卫生健康委员会. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)的通知 [EB/OL]. [2020-03-04]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7df4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.
- [6] Chen N S, Zhou M, Dong X, *et al.* Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study [J]. *Lancet*, 2020, doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
- [7] Xu X, Chen P, Wang J, *et al.* Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission [J]. *Sci China Life Sci*, 2020, 63(3): 457-460.
- [8] 郑一, 郭鹤, 于游, 等. 基于“肺-脾-大肠”相关理论探讨新型冠状病毒肺炎的证候病机 [J/OL]. 中华中医药学刊, [2020-03-06]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1546.r.20200302.1152.004.html>.
- [9] 刘清泉, 夏文广, 安长青, 等. 中西医结合治疗新型冠状病毒肺炎作用的思考 [J/OL]. 中医杂志, [2020-03-13]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/1.2166.R.20200215.1057.002.html>.
- [10] 许冬玉, 许玉龙, 王至婉, 等. 基于网络药理学研究清肺排毒汤治疗新型冠状病毒肺炎的作用机制 [J/OL]. 中药药理与临床, [2020-03-12]. <https://doi.org/10.13412/j.nki.zyyl.20200305.001>.
- [11] 王保健, 毛旭. 槲皮素通过抑制肺巨噬细胞的 M1 极化减轻海水吸入诱导的小鼠急性肺损伤 [J]. 细胞与分子免疫学杂志, 2017, 33(6): 751-755.
- [12] Wang D, Zhao J, Li S, *et al.* Quercetin attenuates domoic acid-induced cognitive deficits in mice [J]. *Nutr Neurosci*, 2016, doi: 10.1080/1028415X.2016.1231438.
- [13] Zizkova P, Stefek M, Rackova L, *et al.* Novel quercetin derivatives: From redox properties to promising treatment of oxidative stress related diseases [J]. *Chem-Biol Int*, 2017, 265: 36-46.
- [14] Li Y, Yao J Y, Han C Y, *et al.* Quercetin, inflammation and immunity [J]. *Nutrients*, 2016, doi: 10.3390/nu8030167.
- [15] Koeberle A, Werz O. Multi-target approach for natural products in inflammation [J]. *Drug Discov Today*, 2014, 19(12): 1871-1882.
- [16] 姚运秀, 贺桢翔, 刘晓凤, 等. 基于网络药理学和分子对接技术的抗病毒颗粒治疗新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的潜在物质基础研究 [J/OL]. 中草药, [2020-03-11]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1108.R.20200302.0849.002.html>.
- [17] 赵妍, 林洪金. 山柰酚对脂多糖诱导小鼠肺部炎症的保护作用 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2013(15): 135-138.
- [18] Zhu L P, Wang J, Wei T T, *et al.* Effects of naringenin on inflammation in complete freund's adjuvant-induced arthritis by regulating Bax/Bcl-2 balance [J]. *Inflammation*, 2015, 38(1): 245-251.
- [19] 李玲, 吴佳敏, 欧阳建军, 等. 抗流感病毒性肺炎的有效中药复方筛选及机制研究 [J]. 中国免疫学杂志, 2018, 34(8): 1168-1173.
- [20] 吕邵娃, 武印奇, 李英鹏, 等. 白虎汤相态拆分及不同相态中主要成分的含量测定 [J/OL]. 中国实验方剂学杂志, [2020-03-12]. <https://doi.org/10.13422/j.cnki.syfjx.20201212>.
- [21] 李丽静, 李秋明, 王晶华, 等. 参附汤血中移行成份对心源性休克大鼠血流动力学及能量代谢的影响 [J]. 中药药理与临床, 2012, 28(3): 19-21.