

本文引用:李晓菲,王云辉,甄建华,于河,刘铁钢,郝钰,吴珺,邱泽计,梅沉成,谷晓红.银莱汤对食积复合 FM1 流感病毒小鼠全血微量元素的影响[J].湖南中医药大学学报,2017,37(12):1303-1307.

银莱汤对食积复合 FM1 流感病毒小鼠 全血微量元素的影响

李晓菲^{1,2},王云辉¹,甄建华^{1,3},于河^{1*},刘铁钢¹,郝钰¹,吴珺¹,邱泽计¹,梅沉成¹,谷晓红^{1*}
(1.北京中医药大学中医学院,北京 100029;2.山东省乐陵市人民医院中医科,山东 乐陵 253600;
3.中日友好医院呼吸科,北京 100029)

[摘要] **目的** 探讨银莱汤对食积复合 FM1 流感病毒感染小鼠全血微量元素含量的影响,为银莱汤药效机制的研究提供实验依据。**方法** 雄性昆明小鼠 80 只,随机分为正常组,食积组,感染组,食积感染组及银莱汤高、中、低剂量组,利巴韦林组。食积组、食积感染组及各治疗组均采用喂饲高蛋白、高热量饲料结合 52%牛奶溶液灌胃的方法制作食积动物模型,感染则采用 FM1 流感病毒滴鼻处理,并予相应的治疗药物或生理盐水灌胃。取眼球血运用原子吸收光谱法(AAS)测定小鼠全血中微量元素(Cu、Zn、Ca、Mg、Fe)的含量。**结果** 与正常组相比,食积组、感染组、食积感染组小鼠的铜、锌、钙含量增高,镁元素含量明显降低($P<0.05$),食积组小鼠的铁含量明显降低($P<0.05$);与食积感染组相比,银莱汤各剂量组铜、锌、铁含量降低,但银莱汤低剂量组的钙、镁含量升高,而银莱汤高剂量组的钙、镁含量则降低,银莱汤中剂量组的铜、锌、钙、镁、铁含量与正常组相比差异无统计学意义($P>0.05$)。与利巴韦林组相比,银莱汤各治疗组铜、钙、镁含量无差异,银莱汤中剂量组铜、铁含量明显升高($P<0.05$)。**结论** 食积、感染及食积复合感染因素能够造成微量元素的紊乱,经银莱汤治疗后其微量元素水平得到一定程度的纠正。

[关键词] 银莱汤;食积;FM1 流感病毒;微量元素

[中图分类号]R285.5 **[文献标志码]**A **[文章编号]**doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2017.12.002

Influences of Yinlai Decoction on Plasma Trace Elements of Mice with Dyspepsia Combined with FM1 Influenza Virus Infection

LI Xiaofei^{1,2}, WANG Yunhui¹, ZHEN Jianhua^{1,3}, YU He^{1*}, LIU Tiegang¹, HAO Yu¹, WU Jun¹, QIU Zeji¹,
MEI Chencheng¹, GU Xiaohong^{1*}

(1. College of Traditional Chinese Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China; 2. Department of Traditional Chinese Medicine, Leling City People's Hospital, Leling, Shandong 253600, China; 3. China-Japan Friendship Hospital of Respiratory Department, Beijing 100029, China)

[Abstract] **Objective** To explore the influence of Yinlai decoction (YD) on trace elements in blood of mice with dyspepsia combined with FM1 influenza virus infection, and identify the efficacy of YD and their potential mechanism. **Methods** 80 male mice were randomly divided into the normal group, dyspepsia group, virus-infected group, virus-infected and dyspepsia group, high, middle and low dosage of YD groups, ribavirin group. A diet-induced mice model with high fat and protein intake was used to develop models of dyspepsia animal for the dyspepsia group, virus-infected and dyspepsia group, and all the groups. The mice from virus-infected group were infected with FM1 influenza virus intranasally and received corresponding therapeutic drug or physiological saline by gavage. The level of trace elements (Cu, Zn, Ca, Mg, Fe) in blood were assessed by Atomic Absorption Spectrometry (AAS). **Results** Compared with the normal group, the Cu, Zn, Ca plasma levels of dyspepsia group, virus-infected group, and virus-infected and dyspepsia group increased, while the levels of Mg decreased

[收稿日期]2017-04-06

[基金项目]国家自然科学基金项目(81373769);高等学校博士学科点专项科研基金(20120013120006);北京市教委产学研项目(1000062520040)。

[作者简介]李晓菲,女,硕士,主要从事运用温病学辨治思路指导临床相关热证的研究。

[通讯作者]*谷晓红,女,教授,博士研究生导师,E-mail:guhx1003@126.com;于河,女,副教授,硕士研究生导师,E-mail:yuhe221@126.com。

significantly ($P<0.05$), and the plasma levels of Fe in dyspepsia group decreased significantly ($P<0.05$). Compared with the virus-infected and dyspepsia group, Cu, Zn, Fe plasma levels decreased in all the YD dosage groups, while the level of Ca, Mg increased in low dosage of YD group, but decreased in high dosage of YD group. The plasma levels of Cu, Zn, Ca, Mg, Fe in middle dose of YD groups were not statistically different, compared with the normal group ($P>0.05$). Analyzing the ribavirin treatment group, its Zn, Ca, Mg plasma levels were not statistically different, compared with the YD groups ($P>0.05$), however the plasma levels of Cu, Fe increased significantly ($P<0.05$) in middle dosage of YD. **Conclusion** The factors of dyspepsia, virus infection, and virus-infection with dyspepsia can cause disorder in trace elements, and Yinlai decoction can balance the plasma levels of these trace elements.

[**Keywords**] Yinlai decoction; dyspepsia; FM1 influenza virus; trace elements

时代的进步使得食物种类繁多多样,甜食、油炸类食品、果汁或碳酸饮料等各种各样的零食及正餐替代品富含脂肪和碳水化合物,长期食用会导致饮食结构不合理,并严重影响人体内微量元素的吸收及其平衡^[1]。现代研究证实,反复呼吸道感染患儿存在微量元素的失衡或紊乱,且患儿的体液免疫和细胞免疫也会出现某种程度的降低^[2]。本课题组通过临床观察和前期研究,认为小儿反复呼吸道感染可能与胃肠积热的内因相关^[3]。谷晓红教授在临床中发现,针对平素胃肠积热又发生呼吸系统感染的患者,采用银莱汤清宣肺热的同时清泄胃肠积热,往往效果显著。因此,本实验通过复制食积复合感染的动物模型,检测小鼠全血微量元素铜(Cu)、锌(Zn)、钙(Ca)、镁(Mg)、铁(Fe)的含量,明确银莱汤对微量元素的影响,探索银莱汤可能的起效机制。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 动物 SPF级昆明小鼠80只,雄性,3周龄,体质量(10 ± 1)g。由北京维通利华实验动物技术有限公司提供,饲养于北京中医药大学基础医学院医学病原学系动物房实验动物洁净柜,动物合格证号为SCXK(京)2012-0001。饲养温度20~24℃,湿度50%~60%,自然光照,通风良好。

1.1.2 主要试剂 流感病毒亚甲型鼠肺适应株(FM1),由北京中医药大学基础医学院医学病原学免疫实验室提供,经统计得出 LD_{50} 的浓度为 $10^{-5.375}$ 。博晖全血/血清多元素检测试剂(北京博晖创新光电技术股份有限公司,产品标准编号:YZB/京1714-2012)。

1.1.3 仪器 电热恒温鼓风干燥箱(型号DG20-002,北京中科环试仪器有限公司)、电子天平(型号JA3003,上海舜宇恒平科学仪器有限公司)、博晖五

元素分析仪(型号BH 5100型,北京博晖创新充电技术股份有限公司)。

1.1.4 动物饲料 普通饲料为小鼠全价颗粒饲料自制高热量、高蛋白饲料的制作方法:奶粉、豆粉、鱼松、面粉配合比例为1:2:1:1,混合后搅拌均匀,加适量水做成条索状,状如普通小鼠饲料,用电热恒温鼓风干燥箱烘干备用。52%的牛奶溶液为奶粉与0.9%无菌NaCl溶液按照13:12的比例混合,搅拌均匀,备用。

1.1.5 银莱汤颗粒 制备过程:蒸馏提取金银花、鱼腥草、连翘三味药的挥发油,封口膜封好后保存于4℃;金银花、鱼腥草、连翘煎煮药液加入其他药物煎煮,减压浓缩药液成膏状,再用恒温水浴锅加热使药液水分蒸发,后用真空干燥箱干燥至固体,最后用中药粉碎机制成粉剂保存。使用时按照临床用量比例折合成粉剂用量,并加入挥发油混匀后灌胃。饮片购自于北京中医药大学国医堂。西药阳性对照药利巴韦林颗粒,四川百利药业有限责任公司产品,批号:20120702。

1.2 方法

1.2.1 造模及分组干预 雄性昆明小鼠80只,随机分为正常组,食积组,感染组,食积感染组及银莱汤高、中、低剂量组,利巴韦林组。正常组、感染组喂饲普通小鼠饲料,实验第2天至第11天,用生理盐水按0.2 mL/10 g灌胃,每日2次。食积组、食积感染组、银莱汤高中低剂量组及利巴韦林组第1至4天,喂饲自制高蛋白、高热量饲料,并用52%牛奶溶液按0.2 mL/10 g灌胃,第5至第11天喂饲普通小鼠饲料。实验第5天,正常组、食积组以50 μL生理盐水滴鼻,感染组、食积感染组及各治疗组以50 μL FM1流感病毒液滴鼻。第5日至第11日,食积组、食积感染组予生理盐水按0.2 mL/10 g灌胃,银莱汤高、中、低各剂量组及利巴韦林组分别按9.168、4.584、2.292 g/kg

的银莱汤生药量及 18.75 mg/kg 的利巴韦林灌胃,每日 2 次。

1.2.2 观测指标 取小鼠眼球血 40 μL ,放入微量元素专用检测试剂中,运用原子吸收光谱法(AAS)测定。

1.3 数据处理与统计分析

数据分析采用 SAS 9.3 软件处理,结果以“ $\bar{x}\pm s$ ”表示。据原始数据是否满足正态分布而分别采用单因素方差分析(ANOVA)或非参数检验,组间两两比较则采用最小显著差异 T 检验(LSD- T),以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

铜元素:与正常组相比,感染组与食积感染组小鼠全血中铜元素水平明显升高($P<0.05$);与食积组相比,感染组、食积感染组小鼠全血中铜元素水平明显升高($P<0.05$);与食积感染组相比,各治疗组小鼠全血中铜元素水平明显降低($P<0.05$);与利巴韦林组相比,银莱汤低、高剂量组小鼠全血中铜元素水平差异无统计学意义($P>0.05$),银莱汤中剂量组水平明显升高($P<0.05$)。

锌元素:与正常组相比,食积组、感染组、食积感染组小鼠全血中锌元素水平升高,但差异无统计学意义($P>0.05$);与食积感染组相比,银莱汤高剂量组

小鼠全血中锌元素水平明显降低($P<0.05$),其余各治疗组小鼠全血中锌元素水平降低,但差异无统计学意义($P>0.05$);各治疗组小鼠全血中锌元素水平与正常组相比差异无统计学意义($P>0.05$)。

钙元素:与正常组相比,感染组小鼠全血中钙元素水平明显升高($P<0.05$),而食积组、食积感染组水平升高,但差异无统计学意义($P>0.05$);与食积组相比,感染组水平明显升高($P<0.05$);与食积感染组比较,感染组小鼠全血中钙元素水平明显升高($P<0.05$),各治疗组小鼠全血中钙元素水平差异无统计学意义($P>0.05$)。

镁元素:与正常组相比,食积组、食积感染组、银莱汤中、高剂量组小鼠全血中镁元素水平明显降低($P<0.05$);与食积感染组相比,各治疗组小鼠全血中镁元素水平差异无统计学意义($P>0.05$)。

铁元素:与正常组相比,食积组、银莱汤低剂量和高剂量组、利巴韦林组小鼠全血中铁元素水平明显降低($P<0.05$);与食积组相比,感染组与食积感染组小鼠全血中铁元素水平明显升高($P<0.05$);与食积感染组相比,银莱汤低高剂量组、利巴韦林组小鼠全血中铁元素水平明显降低($P<0.05$);与利巴韦林组相比,银莱汤中剂量组小鼠全血中铁元素水平明显升高($P<0.05$)。

表 1 各组小鼠全血中铜、锌、钙、镁及铁的水平

($\bar{x}\pm s, n=10$)

组别	铜/ $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	锌/ $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	钙/ $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	镁/ $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	铁/ $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$
正常组	26.11 \pm 3.12	61.90 \pm 10.99	1.55 \pm 0.28	2.07 \pm 0.25	8.80 \pm 1.32
食积组	27.61 \pm 3.42	63.76 \pm 7.91	1.65 \pm 0.20	1.87 \pm 0.15*	6.81 \pm 1.64*
感染组	34.90 \pm 3.67**	65.23 \pm 4.35	1.79 \pm 0.15**	1.94 \pm 0.08	8.88 \pm 0.49 Δ
食积感染组	32.42 \pm 3.82**	68.00 \pm 4.87	1.59 \pm 0.12 \diamond	1.89 \pm 0.08*	9.02 \pm 0.52 Δ
银莱汤低剂量组	21.07 \pm 2.67** \diamond #	64.76 \pm 9.07	1.68 \pm 0.10	1.93 \pm 0.18	7.18 \pm 2.40** \diamond #
银莱汤中剂量组	27.65 \pm 3.02 \diamond # Δ	64.86 \pm 4.10	1.67 \pm 0.08 \diamond	1.88 \pm 0.07*	8.02 \pm 1.24
银莱汤高剂量组	22.52 \pm 3.94** \diamond #	60.00 \pm 8.26*	1.55 \pm 0.15 \diamond	1.84 \pm 0.13*	6.75 \pm 2.55** \diamond #
利巴韦林组	22.87 \pm 4.83** \diamond #*	63.18 \pm 7.81	1.56 \pm 0.18 \diamond	1.95 \pm 0.26	6.45 \pm 1.79** \diamond #*
F	16.28	0.91	2.23	1.65	3.73
P	<0.0001	0.5083	0.0433	0.1380	0.0019

注:与正常组比较比较 $\star P<0.05$;与食积组比较 $\blacktriangle P<0.05$;与感染组比较 $\diamond P<0.05$;与食积感染组比较 $\# P<0.05$;与银莱汤低剂量组比较 $\Delta P<0.05$;与银莱汤中剂量组比较 $* P<0.05$ 。

3 讨论

铜、锌、钙、镁、铁是与人类生命活动密切相关的 5 种微量元素,它们不仅是机体内组织和多种酶的重要组成成分,还直接参与核酸、蛋白质等重要物质的代谢过程,广泛地参与机体的各项生命活动。因而,它们的摄入不足或者过量均会引起机体发生一

系列的病变。微量元素对免疫活性细胞具有营养和调节作用,若微量元素缺乏,可导致营养功能障碍,造成相应的免疫细胞功能降低,使机体免疫力下降,对各种疾病的易感性增加,故血液微量元素的异常得到较好的纠正,可以增强小儿机体的免疫力,抑制病毒感染的进一步加重,减少并发症的发生,对疾病的恢复和预后有一定的积极作用。郭玉兰等^[4]研究

发现人体受到病原体侵袭时,补充铜元素能显著减少感染的机会,锌可以增强吞噬细胞的吞噬、趋化和杀菌功能,缺锌会导致免疫器官功能下降。T细胞功能不全,免疫反应相对也会降低,对感染性疾病的易感性增强^[5]。陈海苑等^[6]发现 RRI(反复呼吸道感染)患儿的血清锌水平明显低于正常儿童,且研究提示 RRI 患儿血清锌水平与血清 IgG、IgA 浓度及 CD4/CD8 含量呈明显的正相关。Walker 等^[7]认为,若体内锌含量保持正常,可使肺炎患病率下降 41%。谢基灵等^[8]发现,轮状病毒肠炎患儿血清锌水平较同龄健康儿童低,在常规治疗的基础上补充锌制剂,能够明显减少腹泻的次数和大便的排出量,缩短疗程,增强疗效。钙有增强气管/支气管纤毛运动,提高肺吞噬细胞吞噬能力的作用,增强呼吸道的清除功能。钙元素缺乏时,淋巴细胞的种类和亚群受到破坏,致使抗体生成障碍;缺钙还可引起肿瘤坏死因子的缺乏,引起淋巴细胞及 IL-1、IL-5、IL-6 等细胞因子活性的降低,导致机体免疫功能低下而易发生感染^[9],镁也在新陈代谢中有着重要的作用,如蛋白质和核酸合成、细胞氧化磷酸化、细胞膜的离子转运等,镁是体内多种生化反应的催化剂,是许多酶系统的辅助因子或激活剂,镁可参与钙、维生素 C、磷、钠、钾等的代谢中^[10],镁元素主要由肠组织进行吸收,并由肾脏进行排泄,因此,镁元素的缺乏常与二者的功能异常相关。铁能维持机体正常免疫功能,增强中性粒细胞杀菌和吞噬功能,而铁元素的缺乏则可使吞噬细胞中过氧化物酶活性降低,进而诱发和加重感染。综上所述,微量元素的变化与病毒感染性疾病的发病机制、疾病转归有密切联系^[11]。

本实验结果表明,食积组小鼠全血铜、锌、钙含量较正常组有不同程度的升高,镁、铁元素的含量明显降低,考虑微量元素铜、锌、钙升高与食积造模喂饲高蛋白、高营养饮食相关,但由于食积造模时间较短,因此未出现统计学差异,此与研究表明的蛋白质、脂肪会增加机体对微量元素铜、锌、钙的吸收利用相符合^[12-13]。镁、铁元素的含量的降低考虑可能是由于食积因素导致机体免疫功能的异常,进而影响到血液中镁、铁元素的含量,而团队前期研究中已证实食积可以通过影响机体 IgM、IFN- γ 、IL-4 水平,从而导致机体免疫功能的失调^[14]。感染组小鼠全血铜、钙含量较正常组明显升高,说明感染后对不同微

量元素影响是不同的,经病毒感染后微量元素的升高考虑与病毒感染后的免疫应激反应相关,已有研究表明病毒感染能导致微量元素的升高^[15]。食积感染组小鼠铜含量明显升高,镁的含量明显降低,而钙、锌、铁含量升高,考虑可能是食积与感染双重因素的影响导致微量元素紊乱。与食积感染组相比,银莱汤各治疗组铜、铁元素含量明显降低,银莱汤中剂量组的铜、锌、钙、铁含量与正常组相比无统计学差异,说明银莱汤能够明显调节铜、铁元素的含量,其中以中剂量组效果更好。而银莱汤治疗组的镁元素含量较正常组明显降低,考虑镁元素主要由肠组织进行吸收,而食积后胃肠消化吸收能力减弱,而银莱汤虽为肺胃同治,但由于治疗时间较短,其对胃肠消化吸收的调节不能立时见效,故其对镁元素的调节较弱。而银莱汤低剂量组与高剂量组的铜元素含量均低于中剂量组,且中剂量组与正常组相比无统计学差异,而高、低剂量组明显低于正常组,说明高、低剂量组虽能明显降低铜元素含量,但其破坏体内铜元素的正常水平,也进一步说明银莱汤中剂量组的疗效较好,能够一定程度降低铜元素含量。银莱汤各治疗组微量元素锌、钙、镁与利巴韦林组相比无统计学差异,而银莱汤中剂量组铜、铁含量,与利巴韦林组相比,明显升高,此说明了银莱汤在调节铜、铁含量方面比利巴韦林更有优势。

银莱汤能够影响微量元素变化,考虑与以下两个方面相关,一是银莱汤各药物组成本身含有的各种微量元素可以适度补充或调节微量元素水平,二是银莱汤能够通过调节免疫功能,从而影响微量元素的水平。银莱汤的组成包括金银花、莱菔子、连翘、前胡、黄芩、瓜蒌、鱼腥草。范文秀等^[16]研究发现,金银花、连翘、黄芩、鱼腥草中含有大量微量元素,包括钾、铜、锌、钙、镁、铁等;沈跃跃等^[17]研究发现莱菔子、神曲、鸡内金、隔山消 4 种消食类中草药富含铁、锰等微量元素,可用于相关微量元素缺乏症的辅助治疗,其中莱菔子中各元素含量为铁>锌>锰>铜;刘伟等^[18]研究发现钙、镁、锰、铜、锌等元素在瓜蒌籽和皮中的积累不受品种的影响,但在同一品种不同部位的含量相差较大。由此可以看出银莱汤方药组成中含有丰富的微量元素,这在其发挥调节微量元素的含量时起到一定的帮助作用。在团队前期实验研究中发现^[19-21],银莱汤能够明显改善肺胃积热证小

鼠的症状、体征,抑制肺胃积热证小鼠血清 TNF- α 的释放,促进 IL-2 释放,提示银莱汤可以调节机体的免疫功能,对抗流感病毒导致的炎症损伤;银莱汤能增加肺肠黏膜分泌 sIgA, 适度调节细胞因子 TNF- α 、IL-10 水平,从而增强肺、肠黏膜免疫,对肺肠黏膜免疫屏障具有保护作用,证明银莱汤具有调节机体免疫功能的作用;陈赞刚等^[22]研究发现微量元素含量不足可引起小儿免疫功能水平下降,而及时补充微量元素则可改善小儿免疫功能水平,提高小儿的免疫力;Stephensen^[23]也发现机体的免疫功能和微量元素之间存在正相关;故可以认为银莱汤可能通过调节免疫功能进而影响微量元素的含量。

参考文献:

- [1] 邱金丽,宋 媛,褚兰玲.尿液中微量元素水平与儿童肥胖相关性分析[J].微量元素与健康研究,2016,33(1):23-25.
- [2] 朱 琼,余 莉,陈小利.小儿反复呼吸道感染与免疫水平及微量元素相关影响分析[J].贵州医药,2016,40(1):32-33.
- [3] 董 斐,于 河,刘铁钢,等.中医药因学研究新模式下探索胃肠积热在小儿反复呼吸道感染发病中的作用[J].中华中医药杂志,2016,31(5):1568-1571.
- [4] 郭玉兰,酆银芳,张 莉.小儿反复呼吸道感染血清微量元素及体液免疫的变化与分析[J].临床肺科杂志,2015,20(11):2058-2061.
- [5] 袁 晶,钱素云.锌缺乏与感染性疾病相关研究进展[J].实用儿科临床杂志,2012,27(10):789-792.
- [6] 陈海苑,林惠宁.反复呼吸道感染儿童血清铁—锌水平与免疫功能相关性的探讨[J].宁夏医科大学学报,2013,35(7):815-817.
- [7] Fischer Walker C, Black RE. Zinc and the risk for infectious disease[J]. Annu Rev Nutr,2004,24(1): 255-275.
- [8] 谢基灵,黄小泰.轮状病毒肠炎患儿血清锌水平及补锌治疗的意义[J].儿科药科学杂志,2010,16(1):18-20.
- [9] 张学冬,樊鹤莹.小儿反复呼吸道感染 156 例微量元素和免疫功能分析[J].临床合理用药杂志,2011,19(103):131.
- [10] 张少雨,刘 寅.儿童微量元素水平与疾病发生的关系[J].临床医学研究与实践,2016,1(7):128.
- [11] 周小勇,程发良,宁满霞.ICP-AES 法测定慢性乙肝患者头发中的生命元素[J].光谱学与光谱分析,2000,20(3):361-363.
- [12] 朱徐慧,丁钢强,章荣华,等.铁、锌、铜、硒、锰与代谢综合征的研究进展[J].中国老年学杂志,2016,36(1):197-200.
- [13] 丛 涛,陈贵堂,赵 霖,等.不同种类蛋白质对大鼠体内微量元素锌、铜、铁、锰代谢的影响研究[J].中国食品学报,2007,7(5):6-11.
- [14] 施金凤,于 河,王 上,等.食积因素对 FM1 流感病毒感染小鼠免疫功能影响的实验研究[J].世界中医药,2013,8(9):1085-1087.
- [15] 刘为贱,李洪亮,胡 建.单纯疱疹病毒感染新生儿血液微量元素的变化[J].广东微量元素科学,2015,22(6):19-21.
- [16] 范文秀,朱芳坤,郝海玲.清热类中药中微量元素的比较研究[J].药物分析杂志,2010,30(2):310-313.
- [17] 沈跃跃,李春艳,陈亚君,等.消食类中草药中微量元素含量的测定[J].安徽农业科学,2014,42(69):10125-10126.
- [18] 刘 伟,方 磊,王 晓,等.不同栝楼品种各药用部位无机元素含量比较[J].山东科学,2012,25(1):44-46.
- [19] 刘铁钢,于 河,张 望,等.银莱汤对食积复合流感病毒感染小鼠肠黏膜 sIgA、TNF- α 、IL-10 的作用[J].北京中医药大学学报,2014,37(2):86-89.
- [20] 谷晓红,于 河.银莱汤对肺胃积热证小鼠血清 TNF- α 和 IL-2 的影响[J].北京中医药大学学报,2008,38(1):54-57.
- [21] 万宇翔,郑子安,白 辰,等.银莱汤对发热鼠血清 IL-1 β 、TNF- α 、IL-6 含量的影响[J].湖南中医药大学学报,2017,37(11):1184-1187.
- [22] 陈赞刚,区晓毅,李少媚.小儿微量元素及免疫功能水平检测在反复发作毛细支气管炎的临床意义[J].深圳中西医结合杂志,2015,25(6):45-47.
- [23] Stephensen CB. Vitamin A infencion and immune infectlon[J]. Annu Rev Nutr,2001,21(21):167-192.

(本文编辑 杨 瑛)