

中药及其活性成分抗腺病毒研究进展

商蕾¹, 曲章义^{1*}, 魏凤香², 鲁伟君¹

1. 哈尔滨医科大学公共卫生学院, 黑龙江 哈尔滨 150081

2. 广东药学院基础学院, 广东 广州 510006

摘要: 腺病毒是一群无包膜的双链 DNA 病毒, 在自然界分布广泛、种类繁多, 是引起人类呼吸道和消化道感染的病原之一。国内外不断有腺病毒感染爆发的报告, 对人类的健康和生命安全构成威胁。目前尚无有效疫苗用于预防腺病毒, 因此, 研究抗腺病毒药物势在必行。综述近年来中药及其活性成分在抗腺病毒方面的研究进展, 为抗腺病毒药物研究以及开发应用提供参考。

关键词: 中药; 活性成分; 抗腺病毒; 病毒感染; 新药开发

中图分类号: R284 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2012)10-2071-06

Advances in studies on anti-adenovirus of Chinese materia medica and its active components

SHANG Lei¹, QU Zhang-yi¹, WEI Feng-xiang², LU Wei-jun¹

1. Public Health College, Harbin Medical University, Harbin 150081, China

2. Basic College, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou 510006, China

Key words: Chinese materia medica; active components; anti-adenovirus; virus infection; new drug development

腺病毒(adenovirus)是一群无包膜的双链 DNA 病毒, 人腺病毒包括 A~G 7 个亚属 65 个血清型^[1], 能引起人不同器官的多种疾病, 如急性上/下呼吸道感染、爆发性眼结膜炎及婴幼儿胃肠炎等, 其中呼吸道疾病的发病率最高, 国内外曾有多起腺病毒感染爆发的报道^[2-4]。在 5 岁以下儿童的急性呼吸系统疾病中, 腺病毒引起的肺炎较为严重, 还易引起 3 岁以下儿童急性肺炎, 以 3、4、5、7 型为主^[3]。免疫力低下患者普遍易感, 近年来由于艾滋病病毒的较大范围传播, 对腺病毒感染更加重视^[5]。腺病毒的传染性很强, 尤其在人口密集的地方, 对免疫力低下的患者通过飞沫和接触传染, 在同一时期可造成区域性流行或爆发流行^[6-7]。人工自动免疫是一种很好的预防措施, 但用作疫苗的某些常用腺病毒对人有致癌的潜在危险^[8], 推广减毒活疫苗受到很大的限制。本研究室将分子模拟技术、生物信息学方法与生物学实验结合建立了人腺病毒 3 型六邻体蛋白的分子型, 并对其抗原

表位进行了分析和预测, 开展了基因工程重组腺病毒疫苗的基础研究工作^[9-10]。传统中药的多靶点作用机制、不良反应少、耐药性低等优点表现出诱人的应用前景, 筛选高效低毒的抗病毒中药是今后抗病毒研究热点之一。研究发现多种中药具有抗腺病毒活性, 本文从抗腺病毒作用方式、机制及应用等方面将中药及其活性成分抗病毒的研究进展进行综述, 为新药的研究与开发提供参考。

1 中药单体抗腺病毒

1.1 蟾毒内酯

蟾酥是我国传统的名贵药材, 其主要有效成分蟾毒内酯(bufogenin)具有抗腺病毒的作用。孙非等^[11]对蟾毒内酯抗呼吸道病毒的作用进行了研究, 体外研究证明, 蟾毒内酯对柯萨奇 B₃ 病毒、腺病毒 Ad₇、流感病毒 FM₁ 感染的细胞病变具有明显的抑制作用, 对流感病毒 FM₁ 的抑制作用最强, 其次是腺病毒 Ad₇, 最后是柯萨奇 B₃ 病毒。

收稿日期: 2012-06-01

基金项目: 黑龙江省教育厅科学技术研究项目“黄芪甲苷体外抗人腺病毒 3 型作用及分子机制研究”(12511282)

作者简介: 商蕾(1976—), 女, 黑龙江哈尔滨人, 副教授, 博士, 研究方向为呼吸道病毒分子生物学、抗病毒药物作用机制。

Tel: (0451)87502965 Fax: (0451)86667248 E-mail: isshanglei@163.com

*通讯作者 曲章义 Tel: (0451)86667248 E-mail: qurainbow@126.com

1.2 黄芪甲苷

黄芪甲苷(黄芪苷 IV, astragaloside IV)是黄芪皂苷的主要活性成分之一,是我国具有自主知识产权的一种黄芪皂苷类单体成分^[12],为黄芪制剂中的主要有效成分。Shang 等^[13]通过细胞病变抑制实验、MTT 法、实时荧光定量 PCR、流式细胞仪和 Western blotting 等方法研究了黄芪甲苷抗腺病毒的作用,表明黄芪甲苷能够抑制腺病毒 3 型在 A549 细胞内复制,对腺病毒感染引起的 A549 细胞凋亡具有抑制作用,可调节 Bcl-2 蛋白、Bax 蛋白和 Caspase-3 蛋白的表达。

1.3 肉桂醛

肉桂醛(cinnamaldehyde)是存在于肉桂中的一种有效成分,药理作用广泛,活性较强。Liu 等^[14]通过光镜观察、MTT 法及原子力显微镜等方法研究肉桂醛的抗腺病毒作用,结果表明肉桂醛有抗 3 型腺病毒作用,作用方式主要是对病毒的直接灭活、抑制病毒吸附和病毒复制等,但对宿主细胞无保护作用。通过免疫组化和 Western blotting 等方法探讨了肉桂醛在直接灭活、病毒复制、病毒吸附 3 种作用方式下抗病毒的可能机制与减少细胞凋亡,调节 Hexon 蛋白、Caspase-3 蛋白和 Caspase-8 蛋白的表达有关;与抑制腺病毒六邻体蛋白和凋亡的线粒体途径密切相关。

1.4 紫草素

紫草素(shikonin)是从药用植物紫草 *Lithospermum erythrorhizon* Sieb. et Zucc. 根部提取出来的萘醌类化合物,在其他一些植物的根茎中也可以提取到紫草素。Gao 等^[15]应用细胞病变抑制试验及 MTT 法观察紫草素对 3 型腺病毒的抑制作用;应用免疫组化、Western blotting 及流式细胞术检测紫草素对腺病毒六邻体蛋白表达、HeLa 细胞凋亡的影响。结果表明紫草素能抑制 3 型腺病毒复制,抑制腺病毒六邻体蛋白的表达,并可减少由腺病毒感染引起的细胞凋亡。

1.5 白藜芦醇

白藜芦醇(resveratrol)是含有芪类结构的非黄酮类多酚化合物,最早是从毛叶藜芦中分离得到,是虎杖的主要活性成分之一^[16]。关文达等^[17]通过细胞病变抑制实验观察白藜芦醇体外对 7 型腺病毒的作用,结果表明白藜芦醇在无毒浓度(120 $\mu\text{g}/\text{mL}$)下,对 7 型腺病毒所致的细胞病变有 50% 的抑制作用。

2 单味中药及提取物抗腺病毒

2.1 桑白皮

桑白皮是桑科桑属植物桑 *Morus alba* L. 的干燥根皮。张国刚等^[18]体外抗病毒研究表明,从桑白皮分离得到的 6-甲氧基-5, 7, 4'-三羟基异黄酮具有抑制腺病毒 3 型、柯萨奇病毒 B₃、HSV-I、副流感病毒的致细胞病变作用;2', 4', 5-三羟基-3-(γ, γ, γ -羟基-二甲基)丙基-2'', 2''-二甲基吡喃-5'', 6'': 6, 7-黄酮具有抗呼吸道合胞病毒(RSV)作用,延缓腺病毒 3 型、HSV-I 致病作用。

2.2 苦碟子

苦碟子为菊科植物抱茎苦苣菜 *Ixeris sonchifolia* Hance 的当年幼生苗。何雅慧等^[19]用腺病毒 3 型感染 HepG2 细胞,苦碟子对呼吸道 3 型腺病毒的最小有效浓度为 3.13 mg/mL ,治疗指数为 16。体内实验采用病毒接种致肺炎动物模型,观察肺病变并计算病变率和病变抑制率。不同剂量苦碟子对呼吸道流感病毒 H3N2、RSV 和腺病毒(ADV-3)肺病变抑制率均高于双黄连对照组。

2.3 射干

射干为鸢尾科植物射干 *Belamcanda chinensis* (L.) DC. 的干燥根茎,韩杨等^[20]研究发现在感染的 4 种病毒的 30 TCID₅₀ 剂量下,射干 60%乙醇提取物 250 mg/mL 对流感病毒 FM₁ 株、3 型腺病毒致细胞病变有抑制作用,对疱疹病毒 I 有一定延迟作用。射干在体内外均有较好的抗病毒作用,在防治病毒性疾病方面具有广泛的开发前景。

2.4 菘蓝

菘蓝 *Isatis tinctoria* L. 为十字花科植物,根和叶均可入药,干燥根入药称板蓝根,干燥叶入药称为大青叶,板蓝根和大青叶的药性基本相同^[21]。赵玲敏等^[22]从菘蓝中提取出 4 种有效成分,通过观察细胞病变效应和 MTT 法检测细胞活性,确定 4 种有效成分及其配伍组合的抗腺病毒作用。结果表明菘蓝的 4 种有效成分及其配伍组合对腺病毒感染均无预防作用,对腺病毒无直接灭活作用,故不能用来作为腺病毒感染的预防用药;但菘蓝的 4 种有效成分及配伍组合对腺病毒增殖均有抑制作用,随着药物浓度的增加,病毒抑制率增加,并表现出量效关系,且抑制作用均优于利巴韦林。菘蓝对病毒性疾病的治疗作用可能是菘蓝中所含的嘌呤、嘧啶及吡咯成分通过干扰病毒 DNA 的合成,以及通过提高机体的免疫力而发挥作用。菘蓝有效成分还需通

过化学分析进一步明确其分子结构, 其抗腺病毒作用还需要动物实验进一步证实。

2.5 蟾昔提取物

蟾昔提取物是一种复方制剂, 是以蟾酥内酯及甘草昔为主要原料精制而成。张淑芹等^[23]用一定浓度的蟾昔提取物作用于被腺病毒感染的细胞, 以MTT法测定细胞存活率。实验分为先加药后加病毒、药物和病毒同时加入、先加病毒后加药3组, 每组设3个剂量(200、100、50 $\mu\text{g}/\text{mL}$), 测定细胞存活率, 观察病毒增殖情况。结果表明, 蟾昔提取物3个剂量具有明显的抗7型腺病毒作用, 随着质量浓度的降低, 抗病毒活性并未减弱, 说明蟾昔提取物活性很强。从加药顺序上看, 先加药后加病毒组的抗7型腺病毒活性并不强于其他两组, 说明先加药物并未起到预防作用, 药和病毒同时加入组的抗病毒活性在3组间居中, 说明药物可能具有直接杀伤病毒的作用, 或者药物中的某一天然化合物在体表能与腺病毒表面的某个特征部位相结合, 使腺病毒很难进入细胞进行复制, 但更详细的机制有待进一步研究。

2.6 苦瓜提取液

苦瓜为葫芦科植物, 药食两用, 近年来中外学者对苦瓜进行了研究, 从中分离出多种活性蛋白质和一些苷类成分^[24-25]。幸建华等^[26]通过观察细胞病变效应和MTT法检测病毒抑制率, 研究苦瓜提取液体外抗腺病毒活性。结果表明苦瓜提取液对腺病毒有直接灭活作用, 治疗指数为7.8, 而且随着药物浓度的升高, 灭活作用增强。同时苦瓜提取液有抑制腺病毒在细胞内增殖的作用, 随着药物浓度的升高, 抑制率增强。

2.7 松果提取物

松果俗称“松塔”, 可供药用, 松果水煎剂在民间用于治疗呼吸道感染。王洪斌等^[27]用95%乙醇水溶液回流提取制备松果提取物。研究表明, 携带绿色荧光蛋白基因的缺陷型人腺病毒(human adenovirus type 5E1A-GFP⁺)感染HEK293细胞的效价为 $10^{6.1}$ TCID₅₀/mL; 溶剂乙醇和松果提取物均对腺病毒具有直接灭活作用, 但提取物可以增强这种作用; 两者对于腺病毒的吸附并不起作用; 松果提取物能够抑制腺病毒的生物合成, 该抑制效果较乙醇更为显著。

2.8 松针油

松针为松科松属植物的叶, 药用历史悠久, 在

古代我国就已利用松针来治疗疾病。魏凤香等^[28]研究了松针油对腺病毒3型的抑制作用。松针油对HeLa细胞的半数细胞毒性浓度(TC₅₀)为2.3 mg/mL, 最大无毒浓度(TC₀)为0.706 mg/mL, 表明对细胞无明显的毒性。MTT结果显示, 松针油对腺病毒有直接灭活作用, 随着质量浓度的升高, 灭活作用增强, 说明松针油可能具有直接杀伤病毒的作用, 或者药物中的某一天然化合物在体表能与腺病毒表面的某个特征部位相结合, 使腺病毒很难进入细胞进行复制。同时, 松针油对腺病毒在细胞内增殖有明显的抑制作用, 而且优于对照组药物病毒唑, 对病毒的吸附阶段也起到一定抑制作用。

2.9 藏药提取物

在藏医学中, 清热解毒类藏药对治疗流感、肝炎、疱疹等病毒性感染疾病有良好的效果。王槐等^[29]选取治疗黄疸性肝炎, 肝火上炎致牙龈肿痛、出血、口腔溃疡等疾病的3种清热解毒类藏药, 选择腺病毒作为研究对象, 对藏药提取物的体外抗呼吸道病毒药效学进行评价, 检测3种藏药提取物对HepG2细胞的毒性作用及其抗腺病毒作用。结果表明3种藏药提取物对HepG2细胞TC₅₀分别为0.872、0.872、0.438 g/L, 抗腺病毒作用的半数有效浓度分别为0.244、0.288、0.250 g/L, 治疗指数分别为3.574、2.819、1.752, 3种藏药提取物具有一定的抗腺病毒作用。

3 复方制剂抗腺病毒

3.1 莪术油喷雾剂

莪术油葡萄糖注射液常用于治疗小儿病毒性肺炎等病毒性感染性疾病, 已收入《中国药典》2010年版二部中。将莪术油注射液改成喷雾剂, 采用高浓度雾化吸入的给药方法, 使药物在呼吸道局部可达到较高的浓度, 直接发挥抗病毒作用。黄亚东等^[30]进行莪术油喷雾剂体外抗病毒实验, 结果表明莪术油喷雾剂在HepG2细胞中对3型、7型腺病毒有轻微抑制作用。

3.2 感停

复方中药感停喷雾剂或感停滴鼻剂性质温和、有抑制呼吸道多种细菌的功效。申元英等^[31]采用微量细胞培养法进行抗腺病毒疗效和病毒滴定研究。结果表明感停能直接杀灭部分腺病毒, 但不能预防腺病毒感染; 对细胞内的腺病毒亦有抑制作用, 对腺病毒的治疗指数为5。经最小有效剂量感停治疗后, 腺病毒的滴度由 10^6 TCID₅₀/mL下降为 $10^{4.5}$

TCID₅₀/mL, 证明感停在体外对腺病毒有一定的治疗作用。

3.3 抗病毒滴丸

抗病毒滴丸主要由板蓝根、石膏、生地黄、广藿香、连翘、芦根、郁金、石菖蒲、知母等药味组成。付萍等^[32]采用组织细胞培养法对不同浓度的抗病毒滴丸进行体外抗病毒实验研究, 其在 0.390~0.781 g/L 具有明显抑制流感病毒、RSV、3 型腺病毒、副流感病毒和 I 型单纯疱疹病毒的致细胞病变作用。

3.4 清肺口服液

清肺口服液由麻黄、生石膏、杏仁、桑白皮、虎杖等药物组成, 具有清热解毒、开肺化痰等作用, 临床用于小儿病毒性肺炎痰热壅肺证, 疗效显著。陈四文等^[33]用 100 TCID₅₀ 腺病毒 3I、7b 攻击体外培养的人胚肺成纤维细胞造成腺病毒感染模型, 分别在感染前、感染时、感染后加入清肺口服液含药血清。结果表明清肺口服液体外具有显著地抗腺病毒作用, 且该作用是多途径的, 不仅有直接灭活病毒的作用, 而且能够阻止病毒的吸附和进入, 还可对已进入细胞内的病毒产生作用, 抑制其生物合成及成熟释放, 作用与利巴韦林相当。王文革等^[34]用腺病毒 3I、7b 攻击体外培养的人胚肺成纤维细胞制备清肺口服液含药血清, 作用于该细胞, 采用 ELISA 法检测不同细胞上清液中 TNF- α 的量, 并进行比较, 研究显示腺病毒可导致人胚肺成纤维细胞 TNF- α 表达水平明显增强, 说明在腺病毒感染时的病理过程中有 TNF- α 的参与; 而清肺口服液能明显减少 TNF- α 的产生, 说明其可以通过影响 TNF- α , 从蛋白质水平对炎症细胞因子加以干预, 阻断病毒性肺炎的发病过程, 这可能是其抗病毒作用的机制之一。

3.5 清热抗感冲剂

清热抗感冲剂主要由金银花、连翘、浙贝母、大黄等中药组成, 具有辛凉解表、清热解毒、宣降蕴热等功效, 临床用于治疗上呼吸道感染疗效显著。王笈等^[35]通过细胞培养, 采用 MTT 法观察清热抗感冲剂及其含药血清在 HepG2 细胞中抑制 ADV-3 和 RSV 的作用。结果表明, 清热抗感冲剂及其含药血清具有抑制 ADV-3 和 RSV 复制作用, 其含药血清安全范围大, 毒性小。

3.6 清咽滴丸

清咽滴丸是由牛黄、青黛、薄荷、冰片、诃子和甘草组成的治疗咽炎的新剂型中成药, 具有疏风

清热、解毒利咽、消肿止痛的功效。刘剑等^[36]应用 MTT 法检测清咽滴丸对 HSV-I 和腺病毒 (ADV-2) 的直接抑制作用和侵入细胞的抑制作用。随着药物浓度的增加, 细胞病变表现减弱, 病毒抑制率增加, 清咽滴丸对 ADV-2 的抑制吸附作用治疗指数为 9.51, 直接抑制作用治疗指数为 6.66。表现出确切的直接抑制作用和阻断病毒侵入细胞的作用。

3.7 射干含片

射干含片所含射干、黄芩均有清热解毒、抗菌、抗病毒等作用, 相配可宣肺利肺、通咽利喉。江杨帆等^[37]研究不同浓度射干含片在 HeLa 细胞中对 3 型腺病毒的抑制作用, 结果表明射干含片具有明显的抗 3 型腺病毒作用。

3.8 鱼金口服液

鱼金口服液是由鱼腥草、金银花提取而成的纯中药制剂, 具有抑菌、抗病毒、解热之功效。赵进等^[38]将 3 型腺病毒接种于 HepG2 细胞, 以 1 mL 相当于生药 1 g 计, 鱼金口服液对 3 型腺病毒的最小直接灭活剂量为 0.02 g, 抑制 HepG2 细胞增殖的最小剂量为 0.01 g, 抑制 HepG2 细胞增殖的最小有效预防剂量为 0.04 g, 证明鱼金口服液体外有抗 3 型腺病毒作用。

4 前景与展望

腺病毒种类繁多, 分布广泛, 新的类型不断出现, 可感染人、家禽、家畜、野生动物等 10 余种宿主。人腺病毒是引起人类呼吸道和消化道感染的重要病原之一, 且大多数腺病毒可经呼吸道传播引起肺炎。抗腺病毒药物较多使用病毒唑、干扰素、人血丙种球蛋白和聚肌胞等, 但都为广谱抗病毒的治疗方法, 筛选及开发抗腺病毒药物具有重要的社会意义和经济价值。

中医药独特的理论体系和用药方式, 在治疗疾病方面发挥重要作用, 特别在治疗病毒性疾病方面发挥的作用已被广泛认可。中药治疗病毒感染性疾病, 不单纯着眼于直接的抗病毒作用, 而是重视病毒-机体-中药三者的关系, 不仅以清除体内病原体为目的, 而且能改善机体整体状态, 特别是能通过调动机体特异性和非特异性免疫功能来增强抗病毒感染的能力。我国的抗病毒中药研究从机体、细胞、分子生物学等水平着手, 将三者有机地结合在一起, 进行了多元化探索, 开展广泛而深入的实验研究和临床观察。

中药抗腺病毒的作用机制主要包括: 细胞外直

接杀灭病毒,即直接灭活作用;影响病毒吸附、穿入细胞;进入细胞内抑制病毒的复制。现有研究结果表明,大部分单味中药不影响腺病毒的吸附、穿入过程,对细胞无保护作用,不能起到预防感染病毒的作用,但能于细胞外直接杀灭腺病毒或进入细胞内影响病毒侵入细胞后的生物合成。由于大多数腺病毒不对常用的实验动物诱发急性临床病症,理想的腺病毒感染肺炎模型尚未建立,因此阻碍对腺病毒肺炎的进一步研究。建立腺病毒敏感的动物模型,进行体内研究,应用分子生物学及血清药理学等技术深入阐明中药抗腺病毒的作用机制,从传统的抗病毒中药中筛选高效低毒的抗腺病毒感染药物,并应用到临床具有重要的理论和实际意义。

参考文献

- [1] Matsushima Y, Shimizu H, Kano A, *et al.* Novel human adenovirus strain, Bangladesh [J]. *Emerg Infect Dis*, 2012, 18(5): 846-848.
- [2] Reina J, Ferrer F, Gutierrez O, *et al.* Study of the clinical and epidemiological characteristics of respiratory infections caused by adenovirus in a pediatric population (1997—2003) [J]. *Ann Pediatr*, 2004, 61(2): 137-142.
- [3] Shimizu H, Phan T G, Nishimura S, *et al.* An outbreak of adenovirus serotype 41 infection in infants and children with acute gastroenteritis in Maizuru City Japan [J]. *Infect Genet Evol*, 2007, 7(2): 279-284.
- [4] Walsh M P, Chintakuntlawar A, Robinson C M, *et al.* Evidence of molecular evolution driven by recombination events influencing tropism in a novel human adenovirus that causes epidemic keratoconjunctivitis [J]. *PLoS One*, 2009, 4(6): e5635.
- [5] Eehavarria M, Forman M, Ticehurst J, *et al.* PCR method for detection of adenovirus in urine of healthy and human immunodeficiency virus-infected individuals [J]. *J Clin Microbiol*, 1998, 36: 3323-3326.
- [6] Tebruegge M, Curtis N. Adenovirus infection in the immunocompromised host [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2010, 659: 153-174.
- [7] Francisci D, Marroni M, Morosi S, *et al.* Fatal haemolytic uraemic syndrome in an AIDS patient with disseminated adenovirus and cytomegalovirus co-infection [J]. *Inf Med*, 2006, 14(1): 37-40.
- [8] Nevels M, Täuber B, Spruss T, *et al.* “Hit-and-Run” transformation by adenovirus oncogenes [J]. *J Virol*, 2001, 75(7): 3089-3094.
- [9] Yuan X H, Qu Z Y, Wu X M, *et al.* Molecular modeling and epitopes mapping of human adenovirus type 3 hexon protein [J]. *Vaccine*, 2009, 27(37): 5103-5110.
- [10] 袁晓辉, 曲章义, 吴晓敏, 等. 人 3 型腺病毒六邻体蛋白同源建模及其进化轨迹分析 [J]. *高等化学学报*, 2009, 30(8): 1636-1640.
- [11] 孙 非, 张淑芹, 刘志屹, 等. 蟾毒内酯抗柯萨奇病毒、腺病毒和流感病毒作用的研究 [J]. *中国药理学通报*, 2004, 20(4): 478-479.
- [12] 温燕梅. 黄芪的化学成分研究进展 [J]. *中成药*, 2006, 28(6): 879-883.
- [13] Shang L, Qu Z Y, Sun L H, *et al.* Astragaloside IV inhibits adenovirus replication and apoptosis in A549 cells *in vitro* [J]. *J Pharm Pharmacol*, 2011, 63: 688-694.
- [14] Liu L, Wei F X, Qu Z Y, *et al.* The antiadenovirus activities of cinnamaldehyde *in vitro* [J]. *Lab Med*, 2009, 40: 669-674.
- [15] Gao H, Liu L, Qu Z Y, *et al.* Anti-adenovirus activities of shikonin, a component of Chinese herbal medicine *in vitro* [J]. *Biol Pharm Bull*, 2011, 34(2): 197-202.
- [16] 王 辉, 董悦生, 秦健全, 等. 虎杖发醇液中白藜芦醇的分离纯化工艺研究 [J]. *中草药*, 2010, 41(2): 223-227.
- [17] 关文达, 杨子峰, 刘 妮, 等. 白藜芦醇对多种呼吸道病毒作用体外实验研究 [J]. *中药材*, 2008, 31(9): 1388-1390.
- [18] 张国刚, 黎琼红, 叶英子博, 等. 桑白皮抗病毒有效成分的提取分离及体外抗病毒活性研究 [J]. *沈阳药科大学学报*, 2005, 22(3): 207-209.
- [19] 何雅慧, 姜春英, 柳晓琳, 等. 中药苦碟子抗呼吸道病毒药效观察 [J]. *中国公共卫生*, 2006, 22(8): 980-981.
- [20] 韩 杨, 孔 红, 李宜平. 射干的抗病毒实验研究 [J]. *中草药*, 2004, 35(3): 306-308.
- [21] Wu X Y, Liu Y H, Sheng W U, *et al.* Chemical constituents of *Isatis indigotica* [J]. *Planta Med*, 1997, 63(1): 55-57.
- [22] 赵玲敏, 杨占秋, 方建国, 等. 菘蓝的 4 种有效成分及配伍组合抗腺病毒作用的研究 [J]. *中国新药与临床药理*, 2005, 16(3): 178-181.
- [23] 张淑芹, 曹悦群, 孙 非, 等. 蟾昔提取物抗腺病毒的实验研究 [J]. *长春中医学院学报*, 2003, 19(4): 43-44.
- [24] 关 健, 赵余庆. 苦瓜化学成分的研究 [J]. *中草药*, 2007, 38(12): 1777-1779.
- [25] 张 瑜, 崔炯漠, 朴虎日, 等. 苦瓜中新化合物的化学研究 [J]. *中草药*, 2009, 40(4): 509-512.
- [26] 幸建华, 杨占秋, 邱国福, 等. 苦瓜提取液体外抗腺病毒的作用 [J]. *武汉大学学报: 医学版*, 2004, 25(6): 666-668.
- [27] 王洪斌, 董 丹, 许 冰, 等. 松果提取物的体外抗腺病毒活性研究 [J]. *湖北农业科学*, 2011, 50(3): 525-529.

- [28] 魏凤香, 商蕾, 曲章义, 等. 松针油体外抗腺病毒作用研究 [J]. 中草药, 2007, 38(7): 1059-1062.
- [29] 王槐, 杨平荣, 陈雄, 等. 3种藏药提取物对腺病毒和甲型 H1N1 流感病毒的体外抑制作用 [J]. 中国病毒病杂志, 2011, 1(5): 367-371.
- [30] 黄亚东, 项琪, 姚崇舜, 等. 莜术油喷雾剂的研制及抗病毒作用的实验研究 [J]. 中药材, 2007, 30(3): 342-345.
- [31] 申元英, 白丽, 王晶, 等. 感停抗腺病毒的实验研究 [J]. 云南中医中药杂志, 2006, 27(2): 44-45.
- [32] 付萍, 杨铭, 陈颖丽, 等. 抗病毒滴丸抗病毒作用的实验研究 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2007, 13(6): 46-48.
- [33] 陈四文, 汪受传, 王文革. 清肺口服液多途径给药体外抗腺病毒 3I、7b 作用研究 [J]. 中医药学刊, 2005, 23(9): 1589-1591.
- [34] 王文革, 陈四文, 汪受传. 清肺口服液对 3I、7b 型腺病毒感染人胚肺成纤维细胞 TNF- α 蛋白表达的影响 [J]. 中国中医药信息杂志, 2005, 12(3): 28-29.
- [35] 王笈, 李俊莲, 乔模, 等. 清热抗感冲剂及其含药血清体外抑制腺病毒 (ADV3) 作用的实验研究 [J]. 中医药学刊, 2006, 24(3): 458-460.
- [36] 刘剑, 刘丽华, 孟庆军, 等. 清咽滴丸抗常见呼吸道病毒的实验研究 [J]. 中国药理学杂志, 2010, 45(7): 519-523.
- [37] 江杨帆, 刁慧敏, 周秀红, 等. 射苈含片体外抗腺病毒 3 型作用的实验研究 [J]. 安徽医学, 2010, 31(9): 1112-1114.
- [38] 赵进, 王莉, 田日升, 等. 鱼金口服液体外抗病毒实验研究 [J]. 西北药学杂志, 2010, 25(1): 40-41.

《中草药》杂志荣获第二届中国出版政府奖

2011年3月18日,“书香中国”第二届中国出版政府奖颁奖典礼在北京隆重举行。《中草药》杂志荣获第二届中国出版政府奖期刊奖,天津中草药杂志社总经理、《中草药》执行主编陈常青研究员代表《中草药》杂志参加了颁奖典礼。

中国出版政府奖是国家设立的新闻出版行业的最高奖,2007年首次开奖,每3年评选1次。第二届中国出版政府奖首次设立期刊奖。经期刊奖评委会办公室精心组织,认真评选,从全国1万多种期刊中评选出59种获奖期刊,其中期刊奖20种(科技类和社科类期刊各10种),提名奖39种(科技类期刊19种,社科类期刊20种)。

本届期刊奖评委会评委共40位,主要由期刊出版界专家、科研院所和高等院校各学科领域的著名专家学者及有关部门长期从事期刊管理的领导组成。本次评选组织工作充分体现了公平、公正、公开原则,获奖期刊代表了我国期刊业的最高水平,集中体现了我国期刊业近年来改革发展的突出成就,也体现出了党和政府对出版行业改革发展的高度重视和大力支持,体现了鼓励原创,激励创新,推动期刊实现跨越式发展的政策导向,必将激励更多的出版单位、出版人肩负责任,坚守阵地,与时俱进,勇于创新,多出精品力作。

《中草药》杂志于1970年创刊,40余年来,几代编辑工作者一直坚持“质量第一”,坚持普及与提高相结合的办刊方针。杂志以“新”——选题新、发表成果创新性强,“快”——编辑出版速度快,“高”——刊文学术水平和编辑质量高为办刊特色,载文覆盖面广、信息量大、学术水平高。严格遵守国家标准和国际规范,在此次评选中以优质的编校质量,广泛的品牌影响力获得了评委的一致好评,最终脱颖而出。这是《中草药》杂志继获得第二届国家期刊奖、第三届国家期刊奖提名奖、新中国60年有影响力的期刊、中国精品科技期刊、百种中国杰出学术期刊等奖项后取得的又一巨大荣誉!

衷心感谢广大读者、作者、编委和协办单位长期以来对《中草药》杂志的关心和支持!让我们携起手来,与时俱进,开拓创新,继续攀登,把中草药杂志社办成“汇集知识的渊藪、传播真理的阵地、探索奥秘的殿堂”,为中药现代化、国际化做出更大贡献!