

## 单味中药体外抑菌活性的研究进展

李娟<sup>1</sup>, 李晓东<sup>2\*</sup>, 杨丽霞<sup>2</sup>, 姜华<sup>2</sup>

(1. 甘肃省人民医院, 兰州 730000; 2. 甘肃省中医药研究院, 兰州 730050)

**[摘要]** 查阅 5 年来国内外有关单味中药体外抑菌研究的文献, 就我国在体外具有抑菌活性的不同功效的单味中药做一概述, 总结归纳出对不同病原菌和致病菌有抑制作用的单味中药, 包括清热药、解表药、泻下药、化湿药、理气药、收涩药、补虚药、止咳平喘药、利水渗湿药和活血化瘀药等, 并对其主要抑菌成分和可能的作用机制进行阐述, 以期利用我国丰富的中药资源和研发出低毒高效的中药抑菌剂提供参考, 为抗菌中药的进一步研究提供依据和新的思路。

**[关键词]** 中药; 体外实验; 抑菌作用

**[中图分类号]** R285 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)11-0283-04

### Experimental Research of Single Herb Medicine *in vitro* Antibacterial Activity

LI Juan<sup>1</sup>, LI Xiao-dong<sup>2\*</sup>, YANG Li-xia<sup>2</sup>, JIANG Hua<sup>2</sup>

(1. Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou 730000, China;

2. Gansu academy of traditional Chinese medicine, Lanzhou 730050, China)

**[Abstract]** In this paper, the literature are consulted and the different effects of single herbs *in vitro* antibacterial activity in China are reviewed at home and abroad over the past five years, summarized possible mechanism and antibacterial composition of inhibiting pathogenic bacteria and pathogens of it, including heat-clearing drugs, superficies-resolving drugs, purgation drugs, desiccating drugs, carminative drugs, astringent drugs, tonic drugs, cough and asthma drugs, eliminating dampness and diuresis drugs, promoting blood circulation and expelling blood stasi drugs, and other drugs. In order to provide a reference for the use of our abundant resources of Chinese medicine and the development of antibacterial agent with Chinese medicine, which have fewer side effects and better clinical efficacy. It provides a basis and new ideas for the antibacterial medicine.

**[Key words]** Chinese medicine; *in vitro* studies; inhibitory effect

近年来,随着合成及半合成抗菌素的增多和广泛使用,临床上细菌耐药性问题日趋严重,面对这一严峻现状,发挥中药的治疗优势将成为重要课题。中药作为我国传统医学的重要组成部分,药源广泛,价格低廉,含有多种活性成分,具有广谱抗菌作用,在动物体内不易产生抗药性,尤其在一些慢性感染过程中和急性感染的后期使用中草药不仅能抗菌消炎,还具有全面的调理作用。因此系统地研究中药的抑菌活性,进一步开发研究新的抗菌药物,成为越来越多的学

者关注的目标,对开发和利用我国宝贵的中药植物资源,有十分重要的意义。以往抑菌中药的筛选主要集中于清热药,包括清热解毒药、清热燥湿药等,近年来随着中药抑菌作用研究进一步深入,发现解表药、泻下药、化湿药、理气药、收涩药、补虚药、止咳平喘药、利水渗湿药和活血化瘀药等也具有良好的抗菌功效,包括对革兰阴性菌,如:金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、肠球菌、白色念珠菌、肺炎球菌、淋球菌、枯草芽孢杆菌、链球菌、八叠球菌等;对革兰阴性菌有:大肠杆菌、痢疾杆菌、绿脓杆菌、肺炎克雷伯菌、伤寒杆菌、幽门螺杆菌、变形杆菌、产气杆菌、流感杆菌、巨大芽孢杆菌、巴氏杆菌、志贺菌属、霍乱弧菌等。本文就我国近年来不同功效的单味中药在体外的抑菌活性研究做一概述。

#### 1 单味中药体外抑菌作用

**1.1 清热药** 具有抑菌作用的清热药共 37 种。其中清热

**[收稿日期]** 20101205(004)

**[通讯作者]** \* 李晓东, 硕士, 主管药师, 研究方向: 中药药理与检验, Tel: 0931-2687224, E-mail: li\_xd2005@126.com

解毒药 23 种,包括:连翘、马齿苋、射干、蒲公英、金银花、鹿藿、紫花地丁、穿心莲、白头翁、白毛藤、大青叶、鱼腥草、龙珠果、半边莲、白花蛇舌草、仙人掌、千里光、灰白毛莓、草木樨(野苜蓿)、地锦草、土茯苓、翻白草、鸦胆子;清热燥湿药 7 种,包括:黄连、黄芩、黄柏、苦参、苦楝叶、藤茶、苦豆子;清热凉血药 3 种,包括:生地黄、赤芍、牡丹皮;清热泻火药 3 种,包括知母、栀子、夏枯草;清虚热药主要为青蒿。

杨敬芳等<sup>[1]</sup>实验发现黄连、苦参、连翘、大黄、生地黄、知母等 6 种中药水提物对淋球菌有一定的抑菌作用,可以用于防治淋病。李淑梅等<sup>[2]</sup>研究黄连、黄芩、栀子等 5 味中药的有效成分对致病性大肠杆菌的抑菌效果,结果表明不同中药提取物在不同浓度时对大肠杆菌有不同的抑制作用。陈娟等<sup>[3]</sup>采用平板稀释法从 10 种中药中筛选出马齿苋、射干、蒲公英、金银花,研究发现其对临床分离的绿脓杆菌具有较强的抑菌作用。管淑玉等<sup>[4]</sup>采用纸片法和试管法研究苦楝叶等 5 种中药对致病弧菌的抑菌活性,结果表明其可抑制致病弧菌的生长。张海青等<sup>[5]</sup>采用滤纸片法测定藤茶多酚对常规致病菌的体外抑制作用,发现藤茶多酚对 6 种致病菌均有抑菌作用,其中对巨大芽孢杆菌的抑菌效果最为明显。徐惠敏等<sup>[6]</sup>对几种女性生殖道常见致病菌和条件致病菌进行了体外抑菌实验,发现鹿藿对金黄色葡萄球菌、淋病奈瑟氏菌和大肠杆菌有抑制作用,并可抑制常见耐药菌株的生长。周汛等<sup>[7]</sup>观察 10 种中药对金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、大肠杆菌、伤寒杆菌、绿脓杆菌的体外抗菌活性,发现以黄连抗菌活性最强。王晓晖等<sup>[8]</sup>观察了黄连、黄芩、紫花地丁、金银花、栀子、柴胡、大黄、穿心莲、白头翁、苦参等 14 味中药及其组方的水煎剂对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、巴氏杆菌等临床常见致病菌的体外抑菌作用,以及对鸡体内大肠埃希菌-巴氏杆菌联合攻毒保护作用的差异,结果表明:黄连、黄芩、金银花对大肠杆菌有明显抑制作用;黄连、黄芩、金银花对巴氏杆菌抑制作用较好;黄芩、黄连对金黄色葡萄球菌体外抑菌作用明显。田应彪等<sup>[9]</sup>观察 16 种中药对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌和甲氧西林敏感的金黄色葡萄球菌的抑菌效果,结果显示:16 种中药对两种菌株均有不同程度的抑菌作用,其中黄连和黄柏的抑菌作用最强,其次为黄芩。段玲等<sup>[10]</sup>观察苦豆子对幽门螺杆菌的体外抑菌作用,发现两种苦豆子提取物均有较好的体外抗幽门螺杆菌作用,其乙醇提取物抑菌效果优于水煎剂。薛建江等<sup>[11]</sup>对黄连、苦参、连翘、生地、知母 6 种中药水提物应用液体稀释法测定对金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌和铜绿假单胞菌的最低抑菌浓度,结果发现黄连与连翘抑菌的作用较强。杨惠麟等<sup>[12]</sup>实验发现白毛藤多糖对链球菌、沙门氏菌、巴氏杆菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌均有较强的抑菌作用,且抑菌作用随多糖浓度增大而增强。李国旺<sup>[13]</sup>研究大青叶水浸液的体外抑菌作用,结果表明:其对革兰阴性菌有较强的抑制作用,特别是金黄色葡萄球菌。段世俊<sup>[14]</sup>运用试管稀释法对几种中药抑制金黄色葡萄球菌作用进行研究,发现鱼腥草抑菌作用最

强,黄连次之,连翘最弱。曾健滢等<sup>[15]</sup>采用平板打洞法和试管倍比稀释法分别测定了金银花、夏枯草、龙珠果、半边莲、黄鹌菜、白花蛇舌草、马齿苋等 8 种中药对大肠杆菌、大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、葡萄球菌、沙门菌 5 种细菌的抑菌活性,结果显示:除黄鹌菜、白花蛇舌草、马齿苋外,其他均对上述 5 种细菌有抑制作用。叶波<sup>[16]</sup>采用滤纸片法,对仙人掌醇提物进行抑菌活性实验,结果表明:仙人掌醇提物对大肠杆菌、酵母菌、枯草杆菌、金黄色葡萄球菌和青霉有抑制作用。刘胜贵等<sup>[17]</sup>选用了 18 种中药进行抑菌实验,发现千里光对大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、变形杆菌、粪肠球菌及鸡沙门氏杆菌的抑菌效果最强。边才苗和李涛<sup>[18-19]</sup>分别采用不同方法观察白花舌草提取物的抗菌实验效果,结果表明白花蛇舌草提取物对金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、绿脓杆菌、白色念球菌均有较强的抑杀作用,且对革兰阴性菌的抑菌作用较革兰阴性菌明显。时维静等<sup>[20]</sup>采用 K-B 纸片扩散法测定白头翁素、白头翁总皂苷和白头翁浸膏对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、绿脓杆菌、副伤寒杆菌进行抑菌作用,结果表明白头翁不同提取物以上细菌均有抑制作用,以白头翁素抑菌效果最好。付明等<sup>[21]</sup>比较苍耳和灰白毛莓的体外抑菌作用,结果显示灰白毛莓的抑菌范围较苍耳广,且灰白毛莓全株对金黄色葡萄球菌、鸡沙门氏菌的抑制作用较苍耳强。张海峰和徐艳等<sup>[22-23]</sup>实验发现草木樨提取物和大黄中 5 种羟基蒽醌均具有对金黄色葡萄球菌的抑制作用。宓伟、王志强、孟玮和刘现兵等<sup>[24-28]</sup>采用 K-B 纸片扩散法测定地锦草、土茯苓等 5 种中药对金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌、绿脓杆菌、大肠杆菌、伤寒杆菌、甲型链球菌、乙型链球菌的抑菌作用,结果发现其在体外有明显的抑菌作用。伍贤进等<sup>[29]</sup>运用二倍稀释法测定翻白草不同药用部位对大肠埃希氏菌、普通变形杆菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、粪肠球菌、八叠球菌的抑菌作用,结果表明:其抑菌作用存在差异,以带根全草抑菌作用最强,地上部分次之,根部最弱。邸大琳和陈蕾等<sup>[30-31]</sup>采用 K-B 纸片扩散法检测苦参和黄柏对大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、甲型链球菌、乙型链球菌和变形杆菌的影响,结果发现苦参和黄柏在体外有明显的抑菌作用。陈万平<sup>[32]</sup>采用几何级稀释法测定马齿苋提取液对临床分离得到的志贺菌、大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、肠球菌体外抗菌实验效果,结果发现马齿苋仅对志贺菌和大肠埃希菌具有较强的抑菌作用。杜凡等<sup>[33]</sup>考查牡丹皮中抑菌药效成分丹皮酚、总苷、多糖单用及合用后的协同抑菌作用,结果发现牡丹皮总苷及丹皮酚具有一定的抑菌活性,且二者合用效果更强。梅林等<sup>[34]</sup>考察中药黄芩及其含药血清的抑菌活性效果,结果显示:黄芩对大肠杆菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、乙型链球菌、葡萄球菌均有较强的抑制作用,其抑菌活性为中敏,而其含药血清抑菌活性为中低敏。陈泽慧等<sup>[35]</sup>观察中药对产与非产金属  $\beta$ -内酰胺酶(MBL)铜绿假单胞菌(PAE)的抑菌效果,借此了解中药对两类细菌的抑菌作用是否存在差异,从而为产 MBL 菌株感染的临床治疗寻求新的

途径,结果显示:黄芩、连翘、鸦胆子等 14 种中药对产与非产 MBL PAE 具有一定的抗菌作用,而且敏感性差异无统计学意义。

**1.2 收涩药** 具有抑菌作用的收涩药共 4 种,包括石榴皮、五倍子、诃子、五味子。李淑梅等<sup>[2]</sup>研究石榴皮等 5 味中药的有效成分对致病性大肠杆菌的抑菌效果,结果表明不同中药提取物在不同浓度时对大肠杆菌有不同的抑制作用。王晓晖等<sup>[8]</sup>观察了诃子、五味子等 14 味中药及其组方的水煎剂对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、巴氏杆菌等临床常见致病菌的体外抑菌作用,以及对鸡体内大肠杆菌-巴氏杆菌联合攻毒保护作用的差异,结果表明:诃子、五味子对大肠杆菌有明显抑制作用,对巴氏杆菌抑制作用较好,对金黄色葡萄球菌体外抑菌作用明显。田应彪等<sup>[9]</sup>观察 16 种中药对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌和甲氧西林敏感的金黄色葡萄球菌的抑菌效果,结果显示:16 种中药对两种菌株均有不同程度的抑菌作用,其中五倍子、黄连和黄柏的抑菌作用最强。宓伟、王志强、孟玮和刘现兵等<sup>[24-28]</sup>采用 K-B 纸片扩散法测定五倍子等中药对金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌、绿脓杆菌、大肠杆菌、伤寒杆菌、甲型链球菌、乙型链球菌的抑菌作用,结果证实其在体外有明显的抑菌作用。边才苗等<sup>[36]</sup>采用滤纸片法和平板二倍稀释法研究了五味子 70% 乙醇提取液对大肠埃希氏菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌和肺炎克雷伯氏菌的抑制作用,结果表明其具有明显的抑菌作用,且其抑菌成分热稳定的。

**1.3 化湿药** 具有抑菌作用的化湿药共 2 种,包括苍术、厚朴。陈娟等<sup>[3]</sup>采用平板稀释法从 10 种中药中筛选出苍术、马齿苋等药材,研究发现苍术对临床分离的绿脓杆菌具有较强的抑菌作用。宓伟、王志强、孟玮和刘现兵等<sup>[24-28]</sup>采用 K-B 纸片扩散法测定厚朴等中药对金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌、绿脓杆菌、大肠杆菌、伤寒杆菌、甲型链球菌、乙型链球菌的抑菌作用,结果证实厚朴在体外有明显的抑菌作用。

**1.4 止咳平喘药** 具有抑菌作用的止咳平喘药共 2 种,包括芒果叶、羊蹄甲叶。管淑玉等<sup>[4]</sup>采用纸片法和试管法研究芒果叶、羊蹄甲叶等 5 种中药对致病弧菌的抑菌活性,结果发现芒果叶、羊蹄甲叶可抑制致病弧菌的生长。

**1.5 利水渗湿药** 具有抑菌作用的利水渗湿药共 3 种,包括夹竹桃叶、虎杖、薏苡仁。管淑玉等<sup>[4]</sup>采用纸片法和试管法研究夹竹桃叶等 5 种中药对致病弧菌的抑菌活性,结果发现其可抑制致病弧菌的生长。田应彪等<sup>[9]</sup>观察 16 种中药对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌和甲氧西林敏感的金黄色葡萄球菌的抑菌效果,结果发现虎杖对 2 种菌株有较好的抑菌作用。曾健滢等<sup>[15]</sup>采用平板打洞法、试管倍比稀释法分别测定了薏苡仁等 8 种中药对大肠杆菌、大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、葡萄球菌、沙门菌 5 种细菌的抑菌活性,结果发现薏苡仁对上述 5 种细菌有抑制作用。

**1.6 解表药** 具有抑菌作用的解表药共 3 种,包括柴胡、香薷、苍耳子。王晓晖等<sup>[8]</sup>观察了柴胡等 14 味中药及其组方

的水煎剂对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、巴氏杆菌等临床常见致病菌的体外抑菌作用,以及对鸡体内大肠杆菌-巴氏杆菌联合攻毒保护作用的差异,结果表明:柴胡对大肠杆菌有明显抑制作用。刘胜贵等<sup>[17]</sup>选用了 18 种中草药进行抑菌实验,发现香薷对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、变形杆菌、粪肠球菌及鸡沙门氏杆菌的抑菌效果最强。付明等<sup>[21]</sup>比较苍耳和灰白毛霉的体外抑菌作用,结果表明苍耳的茎叶对铜绿假单胞菌的抑制作用较灰白毛霉强。

**1.7 活血化瘀药** 具有抑菌作用的活血化瘀药共 3 种,包括刘寄奴(奇蒿)、丹参。谭蔚锋等<sup>[10]</sup>研究中药奇蒿 80% 乙醇粗提取物及其石油醚、氯仿、乙酸乙酯、正丁醇提取物对临床常见菌种的抗菌活性,发现奇蒿不同提取物对临床多种致病菌表现出了良好的杀菌作用。周静等<sup>[26]</sup>采用平板二倍稀释法考察丹参中水溶性成分与脂溶性成分对金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、铜绿杆菌和大肠杆菌的抑菌作用,结果发现丹参具有一定的抑菌活性,且水溶性成分的抑菌作用强于脂溶性成分。

**1.8 泻下药的抑菌作用** 具有抑菌作用的泻下药主要为大黄。杨敬芳等<sup>[1]</sup>实验发现大黄等 6 种中药水提取物对淋球菌有一定的抑菌作用,可以用于防治淋病。李淑梅等<sup>[2]</sup>研究大黄等 5 味中药的有效成分对致病性大肠杆菌的抑菌效果,结果发现不同中药提取物在不同浓度时对大肠杆菌有不同的抑制作用。

**1.9 补虚药的抑菌作用** 具有抑菌作用的补虚药主要为女贞子和白芍。宓伟、王志强、孟玮和刘现兵等<sup>[24-28]</sup>采用 K-B 纸片扩散法测定女贞子等 5 种中药对金黄色葡萄球菌、白色葡萄球菌、绿脓杆菌、大肠杆菌、伤寒杆菌、甲型链球菌、乙型链球菌的抑菌作用,结果证实女贞子在体外有明显的抑菌作用。陈泽慧等<sup>[35]</sup>观察中药对产与非产 MBL PAE 的抑菌效果,借此了解中药对 2 类细菌的抑菌作用是否存在差异,从而为产 MBL 菌株感染的临床治疗寻求新的途径,结果显示:女贞子等 14 种中药对产与非产 MBL PAE 具有一定的抗菌作用,而且敏感性差异无统计学意义。

## 2 单味中药体外抑菌机制及其成分分析

目前对于中药抑菌机制的研究报道较少,研究表明中草药抑菌效果与其有效成分的分子结构密切相关,各种精油、酚类、醌类、有机酸、生物碱、多糖、萜类和黄酮类等化合物是中药抑菌的主要成分。其抑菌机制可能为:①能破坏细菌的新陈代谢,降低其生物膜的稳定性,干扰能量代谢的酶促反应。②通过改变细菌细胞的通透性,使其蛋白质变性发挥杀菌作用。③小电离的分子透过细菌的细胞膜杀灭细菌。④氧化细菌体内的活性基团,破坏菌体蛋白或酶蛋白。更多时候,中草药抑菌是多种成分,多个抑菌途径共同起作用的结果。

## 3 展望

目前国内大多数研究都是体外实验,抗菌中药的体内实验还相对少,且抑菌中药主要以清热药为主,对抑菌机制研究尚不深入,对其抑菌活性成分亦不清楚,加上中药成分复

杂多样性,进一步加剧了其作用机制的复杂性。因此,有必要对中药的全组分进行提取分离,研究不同组分的药效和机制,明确中药抑菌有效部位和有效成分,进而阐明其抑菌作用机制,确保药物的安全性和有效性,开发高效低毒的中药抑菌剂。

### [参考文献]

[1] 杨敬芳,高瑞岭,石玉宝,等. 6 种抗菌中药对淋球菌抑菌作用研究[J]. 中国实验诊断学, 2009, 13(1):83.

[2] 李淑梅,杨帆. 中草药提取物对大肠杆菌的体外抑菌试验[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(23):6212.

[3] 陈娟,肖洋,池明,等. 10 种清热解暑类中药对绿脓杆菌体外抑菌试验的研究[J]. 吉林医学, 2006, 27(11):1386.

[4] 管淑玉,林家勤,曾宇,等. 5 种中草药提取物对致病性弧菌的抑菌作用研究[J]. 广东药学院学报, 2008, 32(24):269.

[5] 张海青,曾红,杨洪涛,等. 恩施藤茶硒多糖的体外抑菌作用研究[J]. 微量元素与健康研究, 2009, 26(2):12.

[6] 徐惠敏,胡廉,熊承良. 中药鹿藿的抑菌实验研究[J]. 天然产物研究与开发, 2006, 18:435.

[7] 周汛,李桂明. 10 种中药的不同制剂对常见致病菌体外抗菌活性研究[J]. 中华中医药杂志, 2009, 24(2):237.

[8] 王晓晖,刘亭岐,陈波,等. 14 种中药及其组方对临床常见致病菌的抑菌作用[J]. 畜牧与兽医, 2009, 41(8):74.

[9] 田应彪,陈泽慧,杨名慧,等. 16 种中药水煎液对 MRSA 和 MSSA 体外抑菌试验观察[J]. 中国医院药学杂志, 2009, 29(11):897.

[10] 段玲,严祥,韩俭,等. 中药苦豆子体外抗幽门螺杆菌的实验研究[J]. 中国热带医学, 2010, 10(4):406.

[11] 薛建江,乔海霞,刘进军,等. 6 种常用抗菌中药对 3 株常见病原性细菌的抑菌作用检测[J]. 河北北方学院:医学版, 2008, 25(3):19.

[12] 杨惠麟,孙志良,丁榕,等. 白毛藤多糖的提取及体外抑菌试验[J]. 中兽医医药杂志, 2005(4):24.

[13] 李国旺. 大青叶体外抑菌试验[J]. 甘肃畜牧兽医, 2008, 38(4):18.

[14] 段世俊. 几种中药对金黄色葡萄球菌的抑菌作用研究[J]. 中医药导报, 2008, 14(10):73.

[15] 曾健滢,何耀松,何春兰,等. 金银花等 8 种中草药的体外抑菌试验[J]. 兽药与饲料添加剂, 2008, 13(1):9.

[16] 叶波. 仙人掌醇提物的抑菌试验[J]. 江西中医学院

学报, 2008, 20(6):80.

[17] 刘胜贵,彭斯文,闵丹. 18 种抗炎症中草药的抑菌作用研究[J]. 现代中医药, 2007, 27(2):41.

[18] 边才苗. 白花蛇舌草提取物的抑菌作用研究[J]. 时珍国医国药, 2005, 16(10):991.

[19] 李涛,余旭亚,韩本勇. 白花蛇舌草抑菌作用研究[J]. 时珍国医国药, 2008, 19(6):1335.

[20] 时维静,路振香,李立顺. 白头翁不同提取物及复方体外抑菌作用的实验研究[J]. 中国中医药科技, 2006, 13(3):166.

[21] 付明,刘胜贵,伍贤进. 苍耳与灰白毛霉的体外抑菌作用对比研究[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(2):200.

[22] 张海峰,高成富,卢柳燕,等. 草木樨提取物的制备及其抑菌作用[J]. 中药材, 2009, 32(1):131.

[23] 徐艳,曹松屹,曲格霆. 大黄抑菌作用的体外研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2007, 14(2):43.

[24] 柏雪莲,宓伟,王志强,等. 地锦草体外抑菌作用研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(11):2747.

[25] 王志强,宓伟,刘现兵. 厚朴体外抑菌作用研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(11):2763.

[26] 王志强,邱世翠,宋海英,等. 土茯苓体外抑菌作用研究[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(11):2203.

[27] 孟玮,李波清,乔媛媛,等. 女贞子的体外抑菌作用研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(11):2734.

[28] 刘现兵,杜镇镇,王冬,等. 五倍子的体外抑菌作用研究[J]. 中国实用药学, 2008, 3(7):96.

[29] 伍贤进,毛倩,刘胜贵,等. 翻白草提取物的抑菌作用研究[J]. 辽宁中医杂志, 2007, 34(9):1295.

[30] 邸大琳,李法庆,陈蕾,等. 苦参体外抑菌作用的研究[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(10):1974.

[31] 陈蕾,邸大琳. 黄柏体外抑菌作用研究[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(5):759.

[32] 陈万平. 马齿苋提取液体外抑菌作用的实验研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(9):2205.

[33] 杜凡,李惠芬,王宇歆,等. 牡丹皮中丹皮酚、总苷、多糖单用及合用后的协同抑菌作用考查[J]. 天津药学, 2008, 20(2):10.

[34] 梅林,贺锡中,熊云,等. 中药黄芩的血清抑菌活性试验研究[J]. 医学研究杂志, 2009, 38(1):102.

[35] 陈泽慧,田应彪,叶丽红,等. 五味子及石榴皮等中药对产与非产 MBL 铜绿假单胞菌的体外抗菌活性研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(2):168.

[36] 边才苗,杨云斌,费杰,等. 五味子提取物体外抑菌作用初探[J]. 浙江中医药大学学报, 2009, 33(1):122.

[责任编辑 邹晓翠]