

# 中药组方治疗糖尿病药理作用研究进展

戴卫波<sup>1</sup> 梅全喜<sup>1</sup> 李乐愚<sup>2</sup>

(1 广州中医药大学附属中山医院中药药理实验室, 中山, 528400; 2 广州中医药大学附属中山医院内分泌代谢专科, 中山, 528400)

**摘要** 目的:对中药组方治疗糖尿病药理研究进展进行综述。方法:查阅近年来有关中药组方治疗糖尿病药理研究文献,并对其分析整理。结果及结论:目前中药组方治疗糖尿病药理作用机制:1)通过保护胰岛 $\beta$ 细胞,增加胰岛素受体数目,促进胰岛素受体相关蛋白表达和胰岛素分泌;2)激活糖代谢的相关酶,促使周围组织及靶器官对糖的利用;3)清除自由基及抗脂质过氧化过程作用;4)治疗肾脏、视网膜病变等糖尿病并发症。

**关键词** 糖尿病;中药组方;药理作用;研究进展

## Pharmacological Research Progress of Herbal Formula in Treating Diabetes

Dai Weibo<sup>1</sup>, Mei Quanxi<sup>1</sup>, Li Leyu<sup>2</sup>

(1 TCM Pharmacology Laboratory of Zhongshan Hospital affiliated to Guangzhou University of Chinese Medicine, Zhongshan 528400, China; 2 Endocrine System Academy in Zhongshan Hospital affiliated to Guangzhou University of Chinese Medicine, Zhongshan 528400, China)

**Abstract Objective:** To review the pharmacological researches on TCM (traditional Chinese medicine) herbal formula in treating diabetes. **Methods:** Collecting and analyzing TCM pharmacological researches of TCM herbal formula in treating diabetes in recent years. **Results:** The pharmacological mechanism of herbal formula in treating diabetes are as follows: 1) Protecting islet  $\beta$  cells and increasing the number of insulin receptors. Then promoting insulin receptor-related protein expression and insulin secretion; 2) Activating glucose enzymes and increasing glucose intake of peripheral tissues and target organs; 3) Purging free radical and antioxidant; 4) treating kidney and retina complications of diabetes. **Conclusion:** Herbal formula pharmacological researches have achieved great progress in recent years.

**Key Words** Diabetes; Traditional Chinese medicine prescription; Pharmacological effects; Research progress

中图分类号:R587.1;R2-03 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2016.06.050

糖尿病是以血糖增高和糖尿为特点的代谢性疾病,多由于胰岛素分泌功能缺陷或其他作用障碍引起的,易导致机体糖、脂肪、蛋白质等代谢紊乱,严重时将导致肾、眼、心血管及神经等多脏器、多系统损害。近年来,糖尿病的发病率逐年增加,已经成为严重危害人类健康的第三大慢性疾病。

虽然至今现代医学对糖尿病的治疗仍缺乏针对病因十分有效的治疗手段,但随着研究的深入,已有许多药物应用于临床。西药如二甲双胍类、胰岛素类、 $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制剂类、磺脲类等虽起效快,降血糖作用明显,但多为对症治疗,不能整体协调发挥治疗作用,并且毒副作用大,易出现耐药现象。如胰岛素和磺脲类制剂能增加体重,及增加低血糖的风险<sup>[1]</sup>。中药组方由多药味、多成分组成,有着多靶点、多向性的特点,有着标本兼顾的优势,现已引起全球广泛关注。如黄芋胶囊、参虫胶囊、降糖消脂

片、血脂康、消渴丹等多种中药组方制剂已经药理及临床验证,具有良好的疗效。现就近年来中药组方加减治疗糖尿病的研究进展概述如下。

### 1 保护和修复胰岛 $\beta$ 细胞,促进胰岛素的分泌

临床上将糖尿病分为胰岛素依赖型(1型)和非胰岛素依赖型(2型)两种类型,1型糖尿病是由于自身免疫系统缺陷,自身分泌的胰岛细胞抗体、谷氨酸脱羧酶抗体等抗体可以损伤人体胰岛 $\beta$ 细胞,导致 $\beta$ 细胞的损害,使之不能正常分泌胰岛素;2型糖尿病虽胰岛分泌功能未完全丧失,但胰岛 $\beta$ 细胞功能的提前衰竭是其主要病理基础之一。因此,保护和修复胰岛 $\beta$ 细胞,促进胰岛素的分泌,控制血糖水平,从而改善糖尿病的症状。研究表明由西洋参、冬虫夏草、三七、水蛭、黄连等组成的参虫胶囊,对四氧嘧啶诱发的糖尿病模型大鼠,可通过保护胰岛 $\beta$ 细胞,促进胰岛分泌,拮抗高血糖素;抑制糖原分解、促

基金项目:广东省中医药局立项资助项目(编号:20141282);广东省中山市科技基金重点资助项目(编号:2014A1FC004)

作者简介:戴卫波(1984.07—),男,硕士研究生,主管中药师,研究方向:主要从事医院药学研究,E-mail:daiweibo007@163.com

通信作者:李乐愚(1969.05—),男,本科,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:主要从事中西医结合治疗糖尿病研究,E-mail:289282553@qq.com

进糖原合成;抑制糖原异生,促进葡萄糖氧化分解和酵解;增加胰岛素受体敏感性、增加胰岛素受体数目,改善胰岛素抵抗等方面达到降血糖作用<sup>[2]</sup>。由天花粉、黄芪、山茱萸、黄连、红参、五倍子、石斛、女贞子、地骨皮等组方的黄芋胶囊,可通过改善胰岛 $\beta$ 细胞功能并能刺激胰岛 $\beta$ 细胞释放胰岛素发挥降血糖作用<sup>[3]</sup>。乌梅丸煎剂(由乌梅、附子、干姜、细辛、川椒、桂枝、黄柏、黄连、党参、当归组成)能刺激胰岛 $\beta$ 细胞的分泌,对受损的胰岛 $\beta$ 细胞还能修复和再生<sup>[4]</sup>。酸苦克甘方(由乌梅、黄连、麦冬、黄芪、白芍、苍术组成)能增加C肽值,使胰岛素敏感性增加,改善模型动物的胰岛功能,促进胰岛 $\beta$ 细胞再生和修复,延缓或阻止胰岛 $\beta$ 细胞的衰竭,从而降低模型动物的空腹血糖及空腹胰岛素水平<sup>[5]</sup>。

## 2 增加胰岛素受体数目,促进胰岛素受体相关蛋白表达

胰岛素发挥降血糖作用必须与细胞膜上的胰岛素受体结合,才能调节血糖平衡。因此,增强胰岛素受体数目和结合力,促进胰岛素受体相关蛋白表达均有利于胰岛素发挥降血糖作用。复方葛根胶囊可通过增加胰腺与肝脏胰岛素受体(InsR)蛋白表达水平,增强胰岛素敏感性,提高其生物活性,改善胰岛素抵抗,从而达到治疗2型糖尿病大鼠高血糖、高胰岛素血症的作用<sup>[6]</sup>。由牡丹皮、栀子、柴胡、当归、白芍、茯苓、白术、甘草等组成的丹栀逍遥散煎剂能提高模型动物胰岛靶组织肝细胞的胰岛素受体(IR)和胰岛素受体底物-1(IRS)mRNA的表达,并能纠正紊乱下丘脑-垂体-肾上腺轴(Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, HPA)的激素水平,增强胰岛素(Insulin, INS)的敏感性,提高其生物学效应,减少INS抵抗,明显降低糖尿病抑郁大鼠葡萄糖负荷后1h和2h血糖水平<sup>[7]</sup>。降糖消脂片可通过增加KK-Ay糖尿病肥胖小鼠胰岛细胞InsR $\beta$ 和IRS-1表达,改善糖、脂代谢和胰岛素抵抗,进而改善胰岛细胞的能量代谢障碍、减轻胰岛损伤,有效地影响胰岛细胞的分泌功能和细胞的增殖、凋亡<sup>[8]</sup>。胰敏胶囊(由黄连、防己、首乌、黄精、石菖蒲、川芎等组成)能够明显降低胰岛素抵抗大鼠的空腹血浆胰岛素水平,增加胰岛素受体的数目,提高胰岛素敏感性,这也可能是胰敏胶囊改善胰岛素抵抗的途径之一<sup>[9]</sup>。

## 3 促使周围组织及靶器官对糖的利用

由人参、葫芦子、药喇叭根、石榴皮等组成的维吾尔族糖尿片可通过促进机体对血糖的利用,增强正常动物的葡萄糖耐量,降低四氧嘧啶性糖尿病小

鼠的血糖值,但不影响正常动物的空腹血糖水平<sup>[10]</sup>。血脂康(由红曲精制而成)研究也显示通过增加机体对糖的利用而发挥降血糖作用<sup>[11]</sup>。由人参、地骨皮等组成的制剂消渴平可通过增强组织呼吸,促进葡萄糖的酵解,提高能量代谢,从而降低实验性糖尿病小鼠的血糖水平<sup>[12]</sup>。

## 4 清除自由基及抗脂质过氧化作用

自由基的增多加重糖尿病并发症的发生和发展,而糖尿病患者体内往往超氧化物歧化酶(SOD)活性下降,清除自由基能力降低,体内过氧化脂质(Lipid Peroxides, LPO)水平明显升高。由柴胡、生地黄、北五味子素、甘草皂苷等组方的中药复方制剂,可提高模型动物肝内丙二酰硫脲活性物质,抑制肝内谷胱甘肽过氧化物酶、SOD、过氧化氢酶等酶的活性,提示其降糖机制可能与抑制体内氧自由基的产生、增强抗氧化能力、加速自由基的清除有关<sup>[13]</sup>。黄连解毒汤具有的胰岛素肽类作用及具有清除自由基作用<sup>[14-15]</sup>。降糖通脉宁能明显降低大鼠肾、心组织中的氧自由基,使血清抗坏血酸自由基和LPO含量下降,提高SOD活力,增强机体免疫功能,其作用的机制与清除体内超氧化物自由基的损伤,延缓组织细胞的衰老,保护细胞膜的结构与功能等有关<sup>[16]</sup>。

## 5 激活糖代谢的相关酶

己糖激酶(Hexokinase, HK)可以促进葡萄糖磷酸化,是糖代谢途径中的一个关键限速酶。激活HK可以增加胰岛素释放和肝脏对葡萄糖的利用。6-磷酸葡萄糖酶在胰岛细胞中与协调释放胰岛素的触发机制有关,该酶可以抑制糖原分解和糖异生两条产糖途径,不少学者以他们为靶点研究降糖药物的作用机制。消渴丹研究结果显示,它可以显著降低血糖,并能增加HK和苹果酸脱氢酶(Malate Dehydrogenase, MDH)的活性,表明其改善糖尿病动物糖代谢的一条途径可能是通过激活三羧酸循环中的HK、MDH活性,从而增加糖的利用,改善糖代谢<sup>[17]</sup>。研究血竭乳剂降血糖作用结果显示,其机制可能是直接或间接提高了葡萄糖氧化分解的酶活性<sup>[18]</sup>。在山麦胶囊的降血糖作用研究中,结果显示其可通过提高糖尿病模型小鼠抗氧化能力,使胰岛素分泌增加,同时提高肝HK、丙酮酸激酶(Pyruvate Kinase, PK)活性等综合作用,促使血糖进入肝细胞,使肝糖元合成增加,葡萄糖氧化分解加快,从而达到调节糖代谢、降低血糖、改善糖尿病症状的作用<sup>[19]</sup>。另有报道由匙羹藤、止泻木、水黄皮叶、补骨脂甲素、苦瓜

等组方的中药复方制剂,可通过激活 STZ 糖尿病雄性大鼠体内肝 HK、6-磷酸葡萄糖脱氢酶、6-磷酸葡萄糖酶等调控糖代谢的相关酶,从而抑制餐后血糖和糖化血红蛋白的浓度,促进肝糖原和肌糖原的合成<sup>[20]</sup>。

## 6 对肾脏的影响

六月雪复方(由过山龙、金樱子、芡实及六月雪等组成)能显著降低糖尿病大鼠空腹血糖,改善肾功能,下调纤维酶原激活物抑制物(PAI-1)在肾组织的表达,明显改善肾脏病变,具有一定的肾脏保护作用<sup>[21]</sup>。由黄芪、卫矛组成的黄芪卫矛合剂可增加肾小球内 VEGF 表达,降低血小板反应蛋白(TSP-1)表达,提高肾组织中 NO 含量,降低内皮素(ET-1)含量,调节与肾小球内皮细胞密切相关细胞因子 VEGF、TSP-1 和 NO、ET-1 的平衡,从而保护肾组织微血管内皮细胞,促进毛细血管和小血管再生和重建,是黄芪卫矛合剂防治糖尿病肾病的重要作用机制之一。千金文武汤(由山药、葛根、藁本、黄芪、五味子、麦冬、桔梗、白芷、升麻组成)对 DN 模型大鼠具有治疗作用,能够显著抑制 DN 模型大鼠肾脏病理变化,其机制可能与其药物组分降低血糖和调节肾小球的滤过率有关<sup>[22]</sup>。糖肾康胶囊(主要成分为冬虫夏草、黄芪、赤芍、女贞子、墨旱莲、川芎等)能够改善糖尿病肾病患者血液循环,减少尿微量白蛋白的排出,表明糖肾康胶囊对尿微量白蛋白影响显著,对糖尿病肾病Ⅲ期的临床有肯定疗效<sup>[23]</sup>。由太子参、生黄芪、白术、川黄连、泽兰、丹参、全瓜蒌等组成的糖肾宁,研究表明其可使糖尿病肾病大鼠肾组织超氧化物歧化酶升高、丙二醛降低,减少糖尿病肾病大鼠肾组织 AGEs、ROS 含量,具有增强体内抗氧化能力和清除氧自由基的作用,减轻肾脏脂质过氧化损伤,抑制肾脏的氧化应激,进而改善胰岛素抵抗,减少尿微量白蛋白排泄量,进而减少蛋白尿的发生<sup>[24-25]</sup>。

## 7 对视网膜病变的防治

糖络通(西洋参、生地黄、淮山药、山茱萸、牡丹皮、枸杞子、女贞子、菟丝子、肉苁蓉、当归、益母草、鬼箭羽、三七粉组成)可降低糖尿病大鼠视网膜 RAGE mRNA 的表达水平,保护糖尿病大鼠的视网膜,能抑制神经节细胞及内外核层细胞的减少,减轻毛细血管扩张及视网膜组织的水肿。说明糖络通能够在一定程度上减缓 DM 大鼠视网膜的病理变化,对早期 DR 具有良好防治作用<sup>[26]</sup>。糖网康为甘肃省中医院院内制剂,能提高糖尿病大鼠 a 波、Ops 波振

幅提高,潜时缩短缩短,提高明视闪光视网膜电图 fERG 的振幅,缩短潜时,尤其是对 Ops 干预作用明显,提示其对糖尿病模型的早期视网膜功能损害,尤其是视网膜内层血液循环状态的改善具有一定作用<sup>[27]</sup>。加味交泰丸由黄连、肉桂、黄芪、葛根等按一定比例组成,可降低糖尿病大鼠氧化应激水平,增强抗氧化应激能力,减少视网膜神经节细胞的凋亡,防治实验性大鼠糖尿病视网膜病变。

## 8 讨论

中医药对于糖尿病一直以“消渴病”记载进行治疗,已形成了独特的理论和方法,中药多组分、多靶点有着标本兼顾的优势,尤其对于糖尿病相关并发症治疗的优势日益凸显,是西药无法比拟的,现在已有许多中药组方成功开发应用于临床糖尿病的治疗,取得良好的效果,但中药复方治疗糖尿病及其并发症的实验研究整体相对滞后。从上文药理研究进展可见,大多数研究着眼点均较单一,很多研究仍停留在整体现象的观察和有关机理的推测,更多的文献只注重观察对胰岛素的分泌促进方面研究,忽略了仅单方面增加胰岛素水平不一定就是完好的降糖药物,并且西药在促进胰岛素分泌的效果往往更优于中药组方<sup>[28]</sup>,而中药组方对糖尿病的多层面、多靶点的整体调节优势被忽略。因此,今后的研究有必要从对胰岛 β 细胞的保护和胰岛素受体相关蛋白的表达,增加胰岛素的敏感性,激活糖代谢相关酶,促进相关组织及器官对糖的利用等方面来研究认识中药复方的降糖机制。其次,对于糖尿病并发症的防治作用是中药组方最大的优势,诸如可从对糖尿病视网膜神经病变、对肾组织相关蛋白的表达影响减少蛋白尿等方面研究,可成为中医药防治糖尿病的研究重心<sup>[29]</sup>。此外,应加强中药组方化学成分的研究,揭示中药防治糖尿病的药效物质基础及中药组方的配伍规律和作用机制,阐明中医的方药理论,优化制剂工艺,制定质控标准,实现中医药现代化并走向国际市场等方面均具有重要意义。

## 参考文献

- [1] 赵敏,杨丽,翟所迪.新作用靶点的抗糖尿病药物临床研究进展[J].中国新药杂志,2010,19(3):199-201.
- [2] 葛明,赵辉.参虫胶囊对糖尿病大鼠血糖的影响[J].河南中医,2014,34(10):1894-1896.
- [3] 张晓英,周悦,张吉凤,等.黄芋胶囊对糖尿病模型大鼠的降血糖作用[J].中草药,2007,38(10):1536-1538.
- [4] 张小欢,胡建平,李瑛.乌梅丸治疗糖尿病的拆方研究[J].中国实验方剂学杂志,2006,12(9):41-44.
- [5] 叶翔,张太阳,汪朝振.酸苦克甘方对糖尿病大鼠胰岛 β 细胞形态、功能影响[J].中华中医药学刊,2014,32(10):2437-2439.

- [6]李津,冯前进,宋强.复方葛根胶囊对2型糖尿病模型大鼠胰岛素受体表达的影响[J].中华中医药杂志,2014,29(3):862-864.
- [7]王晓敏,谢斌,周志愉,等.丹栀逍遥散对糖尿病抑郁大鼠胰岛素受体和胰岛素底物-1mRNA表达的影响[J].中国老年学杂志,2011,31(7):1181-1183.
- [8]郑咏秋,葛争艳,金龙,等.降糖消脂片对KK-Ay糖尿病肥胖小鼠胰岛素受体及底物表达的影响[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(3):175-179.
- [9]程海波,尚文斌,司晓晨.胰敏胶囊对3种胰岛素抵抗大鼠模型红细胞膜胰岛素受体的影响[J].中国医药学报,2004,19(5):282-285.
- [10]陈红宾,於兰,马丽姝.维吾尔族药糖尿病片的降血糖作用研究[J].北京针灸骨伤学院学报,1995,1(2):20-22.
- [11]陈红宾,江京俐,郭屹,等.血脂康的降血糖作用研究[J].北京针灸骨伤学院学报,1996,2(3):3-4.
- [12]谢梅林,朱路佳,陆群,等.消渴平降血糖作用研究[J].中成药,1996,18(10):28-30.
- [13]Kim JO, Kim KS, Lee GD, et al. Antihyperglycemic and antioxidative effects of new herbal formula in streptozotocin-induced diabetic rats [J]. J Med Food, 2009, 12(4):728-735.
- [14]韩雪山,杨旭芳,包海花.黄连解毒汤对链脉佐菌素所致大鼠心肌损伤的保护作用研究[J].中国林副特产,2004,2(2):38-39.
- [15]戴卫波,王贤儿,梅全喜.黄连解毒汤抗感染作用的研究进展[J].2014,1(4):276-279.
- [16]苏爱锋,郭仲桓,卢景芬.降糖通脉宁对实验性糖尿病大鼠心肌及肾组织SOD活性及LPO含量的影响[J].北京中医药大学学报,1995,18(2):30-31.
- [17]杨宏莉,张宏馨,李兰会,等.本草消渴丹对实验性糖尿病大鼠糖代谢酶活性的影响[J].时珍国医国药,2009,20(7):1615-1616.
- [18]孙延娜,柳春,冯晓帆,等.血竭乳剂对四氧嘧啶造模糖尿病小鼠己糖激酶及苹果酸脱氢酶活性的影响[J].辽宁中医药大学学报,2007,9(3):89-90.
- [19]付书婕,黄兴振,黄增琼,等.山麦胶囊的降血糖作用研究[J].中国药房,2013,24(39):3652-3655.
- [20]Tushar K. Bera, Debasis De, Kausik Chatterjee, et al. Effect of Diashis, a polyherbal formulation, in streptozotocin-induced diabetic male albino rats [J]. International Journal of Ayurveda Research, 2010, 1(1):18-24.
- [21]张耀文,郑欢,徐文光,等.护肾复方对2型糖尿病大鼠肾脏保护作用研究[J].湖北中医药大学学报,2014,16(4):8-13.
- [22]卢焕俊,金元哲,许青松.千金文武汤对糖尿病肾病大鼠血糖和肾功能的影响[J].山东医药,2014,54(33):17-19.
- [23]陈翠兰,张兴坤,车树强.糖肾康胶囊对糖尿病肾病Ⅲ期尿微量白蛋白的影响[J].天津中医药,2014,31(10):596-598.
- [24]符强,何立群,曹和欣.糖肾宁对糖尿病肾病大鼠脂质代谢及氧自由基的影响[J].上海中医药大学学报,2005,19(3):52-54.
- [25]孙峰刚,曹和欣,何立群.糖肾宁对糖尿病肾病大鼠肾组织AGEs与ROS的影响[J].上海中医药大学学报,2014,28(5):57-59.
- [26]魏芹,黄延芹,罗丹,等.补肾活血法中药(糖络通)防治糖返又病大鼠早期视网膜病变的实验研究[J].中医临床研究,2014,6(23):1-4.
- [27]罗向霞,张定华,史晓伟,等.糖网康对非增殖期糖尿病视网膜功能保护作用的实验研究[J].西部中医药,2014,27(8):11-14.
- [28]刘全生,裴喜萍.降低糖尿病并发症的中医药研究思路[J].中医药研究,1999,15(4):8-9.
- [29]潘洪平.葛根、牛磺酸及其复方制剂降血糖作用的研究进展[J].中成药,2002,24(3):221-224.

(2015-06-26 收稿 责任编辑:张文婷)

## (上接第1121页)

- [16]李晶,武峻艳,王慧明,等.山茱萸总苷对趋势大鼠骨组织形态学影响的实验研究[J].上海中医药杂志,2010,44(1):69-72.
- [17]刘悦,季晖,蔡曼玲.蛇床子、菟丝子及其复方对体外培养成骨细胞和破骨细胞的影响及血清药理学研究[J].中国药理通讯,2004,21(3):14-17.
- [18]熊昌盛,吴峰,何凤春,等.加味二仙汤颗粒剂防治去势大鼠骨质疏松症的实验研究[J].赣南医学院学报,2008,28(6):815-817.
- [19]张贵林,刘思源,任光友,等.骨松宝胶囊对维甲酸骨质疏松大鼠骨形态学和生化指标的影响[J].中药新药与临床药理,2004,15(4):250-252.
- [20]周赛男.蛇床子素对OB-OC共育体系中OB活性及IL-6mRNA、Cbfal mRNA的表达的影响[D].广州:暨南大学,2008.
- [21]夏远军,沈霖,谢晶,等.补肾中药密骨片对成骨细胞生长因子转化生长因子 $\beta 1$  mRNA表达的影响[J].中国临床康复,2006,10(11):177-179.
- [22]许兵,季日旭,金红婷,等.补肾活血颗粒对去势大鼠骨组织Wnt/p-Catenin通路的影响研究[J].中华中医药杂志,2013,28(11):3400-3405.
- [23]刘梅洁,潘韶华,李艳,等.左归丸对糖皮质激素所致骨质疏松大鼠血清中BGP, IGF-1含量的影响[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(16):133-135.
- [24]LIU M J, Li Y, PAN J H, et al. Effects of Zuogui Pill on wnt signaling transduction in rats with glucocorticoid-induced osteoporosis [J]. J Traditional Chinese Medicine, 2011, 31(2):98-100.
- [25]张颖,刘梅洁,汪文莱,等.杜仲、千年健对去卵巢大鼠骨质疏松症的治疗作用及其机理探讨[J].中国中医基础学杂志,2011,17(9):960-962.
- [26]孙为,晏奇,施斌,等.二至丸对绝经后骨质疏松症大鼠下颌骨微结构及Wnt经典信号通路的影响[J].中国口腔种植学杂志,2013,7(2):104-105.
- [27]王大伟,邓秀兰,牛建昭,等.淫羊藿及淫羊藿苷在小鼠体内雌激素样作用的实验研究[J].北京中医药大学学报,2009,32(3):164-166.
- [28]周延萌,刘玉波,高允生.丹参酮对维甲酸致小鼠骨质疏松的防治作用[J].中国中药杂志,2010,35(21):2923-2926.
- [29]张伟,汤旭磊,田泉.葛根素雌激素样作用的实验研究[J].中国妇幼保健,2005,20(17):2243-2245.

(2016-01-13 收稿 责任编辑:张文婷)