

- 因分析及防范对策[J]. 中国中西医结合杂志, 2008, 28(12): 1137-1140.
- [2] Reilly M, Newcomb D E, Remick D, *et al.* Endotoxin, sepsis, and the primrosepath[J]. *Shock*, 1999, 12(6): 411.
- [3] 单亚. 细菌内毒素定量检查法的发展概况及方法简介[J]. 安徽医药, 2008, 12(4): 361-362.
- [4] 刘昌庭. 鲎试剂及其应用[J]. 中国现代药物应用, 2008, 2(9): 110-111.
- [5] 陈红. 猪苓多糖注射液中细菌内毒素的检查[J]. 基层中药杂志, 1999, 13(2): 22.
- [6] 黄东燕. 特异性鲎试剂检测当归注射液细菌内毒素[J]. 中成药, 2000, 22(8): 541.
- [7] 张玉武, 陈桂新. 双黄连注射液细菌内毒素检查及其限值的确定[J]. 中国药理学杂志, 2001, 36(6): 403.
- [8] 王宗春, 刘红, 冯晓东. 大蒜素注射液中细菌内毒素检测方法的研究[J]. 中草药, 2008, 39(5): 703-704.
- [9] 刘炜, 罗清仁, 唐美丹. 鱼腥草注射液细菌内毒素检查的研究[J]. 中成药, 2001, 23(5): 339.
- [10] 劳海燕, 林秋晓, 刘秋琼. 灯盏花注射液中细菌内毒素动态比浊法测定的研究[J]. 中草药, 2002, 33(6): 505-507.
- [11] 施震, 王宗春, 尹银嘉. 特异性和非特异性鲎试剂检测参芪扶正注射液细菌内毒素的比较[J]. 广东药学院学报, 2002, 18(4): 289.
- [12] 张靖贤. 舒血宁注射液的内毒素检查[J]. 广西医科大学学报, 2002, 19(3): 395.
- [13] 吴正雪, 杨宁莲. 复方苦参注射液细菌内毒素检查方法的探讨[J]. 宁夏医学杂志, 2002, 24(5): 310.
- [14] 贾晓英, 王明建, 周秀芳. 碟脉灵注射液的细菌内毒素检查[J]. 内蒙古医学院学报, 2002, 24(1): 34.
- [15] 苑庆华, 芮菁, 华晓东. 双黄连注射液中细菌内毒素定量检测[J]. 天津药学, 2002, 14(4): 22.
- [16] 邓晓文. 香丹注射液中细菌内毒素的定量检测[J]. 时珍国医国药, 2002, 13(6): 354.
- [17] 廖广仁, 劳海燕, 赖伟华. 凝胶法鲎试剂检测金纳多注射液中的细菌内毒素[J]. 广东药学, 2002, 12(4): 14.
- [18] 林晓莲. 鱼腥草注射液细菌内毒素检查法的建立[J]. 广东药学, 2002, 12(4): 16.
- [19] 苑庆华, 芮菁, 华晓东. 双黄连注射液中细菌内毒素定量检测[J]. 天津药学, 2002, 14(4): 22-24.
- [20] 苑庆华, 芮菁, 刘晓东. 柴胡注射液中细菌内毒素定量检测研究[J]. 西北药学杂志, 2001, 17(6): 260-261.
- [21] 林秋晓, 劳海燕, 李智辉. 细菌内毒素定量测定法(动态比浊法)测定茵栀黄注射液中细菌内毒素含量[J]. 广东药学, 2001, 11(5): 9.
- [22] 劳海燕, 罗宇芬, 林秋晓, 等. 葛根素注射液细菌内毒素定量法(动态比浊法)[J]. 中国医院药学杂志, 2001, 21(10): 598.
- [23] 王宝庆, 高文远. 动态浊度法定量检测疏血通注射液中细菌内毒素[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2007, 41(6): 612-613.
- [24] 肖贵南, 陈惠文, 宜全. 注射用苦参素细菌内毒素检查法的研究[J]. 中草药, 2005, 36(9): 1332-1335.
- [25] 刘亢书. SAGM红细胞存在细菌内毒素检查法可行性研究[J]. 中国药房, 2001, 12(1): 49.
- [26] 方焱, 邱季. 从3种期刊看我国近十年细菌内毒素检查法的应用进展[J]. 中国医院药学杂志, 2001, 21(3): 184.
- [27] 张倩, 金城, 肖小河, 等. 中药注射剂不良反应与质量波动早期预警方法的商建[J]. 中草药, 2009, 40(3): 337-340.

中药抗支气管哮喘作用机制的研究进展

胡静¹, 廖茂梁², 张铁军²

(1. 天津中医药大学, 天津 300193; 2. 天津药物研究院, 天津 300193)

摘要: 支气管哮喘是世界范围内严重威胁人类健康的一种慢性疾病。哮喘病防治和新药的研究已在世界范围内受到广泛的关注。根据中药作用机制的不同, 对近年来中药治疗支气管哮喘的实验研究进行综述。中药治疗哮喘是多靶点、多方位调节整个机体的动态平衡, 治疗本病具有潜在优势, 为挖掘新药提供了广阔的思路。

关键词: 支气管哮喘; 作用机制; 气道慢性炎症

中图分类号: R285

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2009)12-2008-04

Advances in studies on anti-asthma mechanism by Chinese materia medica

HU Jing¹, LIAO Mao-liang², ZHANG Tie-jun²

(1. Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China; 2. Tianjin Institute of Pharmaceutical Research, Tianjin 300193, China)

Key words: bronchial asthma; mechanism; chronic airway inflammation

支气管哮喘是世界范围内严重威胁人类健康的一种慢性疾病。目前, 支气管哮喘在全球各国平均发病率为5%, 在西方发达国家呈上升趋势, 严重影响人们的身心健康^[1]。防治哮喘已成为全球公共卫生问题。

支气管哮喘在祖国医学中属“哮证”、“喘证”、“痰饮”等范畴。中医理论认为哮喘的发生为宿痰内伏于肺, 复加外

感、饮食、体虚病后等因素, 以致痰阻气道、肺气上逆所致。而现代医学认为支气管哮喘是一种以肥大细胞反应、嗜酸细胞浸润为主的气道慢性炎症。对于易感者(尤其是特应症患者), 这种炎症可导致气道反应性增高, 并可引起不同程度的、广泛的、可逆性气道通气障碍的临床症状, 表现为突然、反复发作的气喘、呼吸困难和咳嗽。在哮喘发病过程中, 机

收稿日期: 2009-05-12

作者简介: 胡静(1984—), 女, 河南新乡人, 硕士研究生, 主要从事中药复方和新药开发研究。

Tel: 13920633282 E-mail: hjingu@163.com

体产生的全身免疫功能紊乱,大量细胞因子、炎性细胞、炎性介质等释放介质外,炎细胞中嗜酸细胞还释放晶体碱性蛋白、阳离子蛋白、毒性蛋白,以及过氧化酶等直接损伤气道上皮和肺引起气道高反应性增强,导致气道慢性炎症的形成。中医药治疗支气管哮喘的最大优势是从整体观念出发,从多个角度及作用途径进行综合治疗。近年来一些学者对中药单方和复方对支气管哮喘的作用机制进行了初步的研究,取得了一定的进展。本文主要根据作用机制的不同就中药在治疗支气管哮喘中的运用进行综述。

1 对嗜酸性粒细胞凋亡的影响

支气管哮喘是多种炎性细胞、炎性介质和细胞因子参与的气道慢性炎症,其中嗜酸性粒细胞(EOS)浸润在哮喘发病机制中起重要作用。许多研究证实支气管哮喘严重程度与外周血、痰液、支气管黏膜、支气管肺泡灌洗液(BALF)中EOS水平及其产物相关。激活的EOS可释放颗粒蛋白、白三烯和血小板激活因子等,引起组织损伤、支气管收缩、黏液分泌、血管通透性增加等一系列炎症反应,导致气道反应性(AHR)增加和哮喘发作^[2]。其中嗜酸细胞阳离子蛋白(ECP)是EOS被活化释放的一种强碱性颗粒蛋白,在哮喘豚鼠BALF中,EOS明显增多,血清ECP水平显著升高。EOS已经成为中药治疗哮喘的一个有力的靶靶。

研究表明,三拗汤(麻黄、杏仁、甘草)及其加减方可延长引喘潜伏期,明显改善行为体征,降低受试动物外周血和BALF中EOS水平,各方均可不同程度作用于以气道痉挛为主要特征的速发相和以EOS浸润为主要特征的迟发相哮喘^[3]。中药蛙鸣粉(冬虫夏草、玉竹、钩藤、地龙、防风等)也能够有效地促进EOS凋亡,减轻气道炎症引起的气道高反应^[4]。麻芩哮喘合剂(麻黄、黄芩、杏仁、薤白、丹参等)通过减少BALF中的EOS而显著延长引喘潜伏期,减轻哮喘发作程度,同时对血清ECP浓度变化亦有显著效果。该方可能具有减少哮喘豚鼠体内EOS数量和抑制EOS活化的双重作用^[5]。咳喘灵(黄芩、地龙、当归、蝉衣、细辛、半夏、五味子等)能显著减少支气管肺组织中EOS水平,促进BALF中EOS凋亡,其作用机制主要是减少支气管EOS浸润,从而减少各种炎症介质对组织的损害^[6]。

国外研究表明,通过检测ECP水平可以判断在治疗过程中支气管哮喘的急性加剧期。对于吸入激素并且有正常的ECP水平的稳定的哮喘患者,中药可逐渐减少激素剂量^[7]。由此可见,可以通过中药与激素联用,减少激素用量,减轻激素的不良反应。

2 对T淋巴细胞凋亡的影响

哮喘患者体内淋巴细胞处于激活状态,并以T淋巴细胞的激活为主^[8],T淋巴细胞的活化及其产生的细胞因子可以调节肥大细胞和EOS的分化、成熟、聚集和炎症介质的释放,从而影响支气管哮喘气道炎症的发生和气道高反应性^[9]。因此促进T淋巴细胞的凋亡将有利于支气管哮喘的治疗。

清肺渗湿汤(麻黄、杏仁、石膏、薏苡仁、鱼腥草等)可以

促进哮喘大鼠肺组织淋巴细胞凋亡,减轻哮喘气道炎症反应^[10]。观察平喘合剂(麻黄、细辛、苏子、杏仁、陈皮等)对哮喘豚鼠T淋巴细胞凋亡的影响,结果显示,正常组豚鼠BALF中T淋巴细胞凋亡率最高,模型组T淋巴细胞凋亡率最低,平喘合剂组BALF中T淋巴细胞凋亡率比模型组显著升高($P<0.01$),说明平喘合剂促进T淋巴细胞凋亡可能是其有效治疗支气管哮喘的机制之一^[11]。

3 对细胞因子网络的调节

目前已发现的细胞因子有数十种,包括淋巴细胞因子、致炎因子、抗炎因子、生长因子、趋化因子等,这些细胞因子通过影响炎症细胞的产生、成熟、分化、募集来调节气道炎症的发生与消退,对气道上皮细胞、平滑肌细胞等局部结构细胞亦有影响。不同细胞因子对气道炎症的发生有促进或抑制作用,这些细胞因子在产生及发挥作用的过程中亦互相影响,从而构成复杂的细胞因子调控网络。近年的研究揭示,Th细胞因子两个亚群Th1与Th2的失衡与哮喘的发生关系极为密切。正常情况下Th1通过产生白介素-2(IL-2)、干扰素- γ (IFN- γ)、肿瘤坏死因子TNF- α 、TNF- β 等而激活巨噬细胞,发生迟发超敏反应;Th2通过产生IL-4、IL-5、IL-6等诱导EOS的产生和募集,诱导免疫球蛋白亚型转化,产生IgE等。这两类细胞因子表达的正常调节由Th1/Th2功能的相互平衡决定^[12]。

止喘贴(麻黄、桂枝、干姜、生半夏、细辛等)可以通过升高血清中Th1型细胞因子IFN- γ ,降低Th2型细胞因子IL-4来改善Th1和Th2的失衡状态,缓解支气管哮喘病情^[13]。另有研究显示,单独使用小剂量小青龙汤就能显著降低Th1、Th2数量($P<0.01$)和逆转Th1/Th2失衡;将小剂量小青龙汤和地塞米松同时减半量使用,其降低Th1、Th2数量和逆转Th1/Th2失衡等作用与单用地塞米松、必可酮、大剂量小青龙汤相同,这说明小青龙汤也糖皮质激素药物合用有药效相加作用^[14]。在支气管哮喘治疗过程中,将化学药和扶正固本中药结合起来使用会取得显著效果,同时可以减少各自的不良反应。

4 对受体的影响

支气管哮喘的发病过程中可以导致多种受体的数量和功能改变,一些受体数量和功能改变也可以诱发或加重支气管哮喘的发生。其中 β -肾上腺素受体、M-胆碱能受体、糖皮质激素受体等与哮喘的发生密切相关^[15]。

研究发现,支气管哮喘急性发作时,豚鼠肺组织内 β 受体水平明显降低,而M受体水平明显增高。将中药方剂与中医辨证取穴相结合,采用中药细辛、白芥子、肉桂等透皮疗法外敷治疗后,能提高 β 受体水平,显著降低肺组织M受体水平,与激素的经络透皮治疗取得同样效果,同时亦能明显延长哮喘豚鼠诱喘豚鼠诱喘潜伏期,减轻发作程度^[16,17]。中药止喘胶囊(仙灵脾、巴戟天、蛇床子)以补肾健脾固本治法通过阻止哮喘大鼠外周血白细胞和肺组织糖皮质激素受体GCR结合位点的下降,上调内源性皮质酮水平,改善下丘脑-垂体-肾上腺功能,下调血浆和BALF中IL-4和IL-5水

平,从而减轻哮喘气道炎症,止喘胶囊与吸入激素有一定程度的协同作用^[18]。

5 控制炎性介质释放

目前,现有的研究已证实参与支气管哮喘的炎性介质有 50 多种,主要有花生四烯酸代谢产物、内皮素、NO 等,它们可调节支气管舒缩、气道分泌、血浆渗出、气道反应性及气道结构。NO 这一高效而多样性的生物调节分子与免疫系统关系密切,可直接参与细胞因子特别是与炎症有关的细胞因子的调节。NO 与氧反应生成超氧亚基阴离子(DNOD-)释放氧自由基,可损伤气道组织,加重炎症反应,引起气道高反应性而导致或加重支气管哮喘的发作^[19]。内皮素-1(ET-1)是已知最强的平滑肌收缩因子,参与炎性细胞的激活、浸润及气道重建等,它既是哮喘的始动因子,又是哮喘的效应分子,与哮喘的严重程度呈正比,是支气管哮喘发病的重要因子之一。白三烯是引起气道炎症的重要介质,仅仅毫微克分子浓度的白三烯就可诱发气道的局部炎症^[20]。白三烯 B₄ 对中性粒细胞、单核细胞、EOS 具有强烈的趋化作用。

知母宁(chinonin)是一种从百合科植物知母中提取的天然多酚类化合物。研究显示,知母宁可以延长豚鼠哮喘时间,明显减轻肺组织炎性反应,知母宁组血清 NO、BALF 中 ET-1 水平均较哮喘组显著下降,与地塞米松组相似。表明知母宁可以抑制 NO 生成和降低 ET-1 水平,对支气管哮喘起一定防治作用^[21]。麻杏石甘提取物(ME)对哮喘模型大鼠有增加体质量,延长引喘潜伏期,恢复机体的白细胞数目及正常分布,降低血及肺组织中 ET-1 水平,改善肺部支气管组织病理形态学结构等作用^[22]。哮喘口服液(麻黄、细辛、射干、紫苑、款冬花等)以经方射干麻黄汤为基础加减而成,该方可显著降低哮喘大鼠血清 EOS 计数,同时可以抑制哮喘大鼠 NO 的释放,降低血清 NO 水平,从而改善气道慢性炎症^[23]。平喘宁(麻黄、细辛、苏子、杏仁、半夏等)能显著降低哮喘豚鼠血清中白三烯 B₄ 量,使豚鼠的引喘潜伏期显著延长,显示出显著的平喘作用,其作用机制与降低哮喘豚鼠血清中白三烯 B₄ 的量有关^[24]。

6 对核转录因子 κ B 表达的影响

激活后可促进多种细胞因子、黏附分子、趋化因子等的转录,调控其基因表达,而且能调节免疫和炎症反应,使细胞在细胞应激反应中不致凋亡,因此与多种炎症性疾病,特别是支气管哮喘的发生密切相关,在哮喘发病过程中具有重要作用。

观察补肾益气中药仙灵脾和黄芪对哮喘大鼠 TNF- α 和 NF- κ B 的影响,结果表明在哮喘发作期和缓解期给予仙灵脾和黄芪,可有效减少前炎症因子 TNF- α 的生成,抑制肺组织 NF- κ B 的活性,抑制炎症的发展^[25]。

7 对黏附分子水平的影响

随着对哮喘气道炎症分子水平研究的深入,证实了许多黏附分子参与了气道炎症,在介导炎性细胞向气道炎区的跨内膜转移和浸润中具有重要作用,是支气管哮喘发病机制中的重要活性物质^[26]。哮喘肺组织黏附分子 CD44 的过度表达与哮喘的发生发展密切相关,并在早期即开始参与哮喘的

发病^[27]。可溶性细胞间黏附分子-1(sICAM-1)在 EOS 黏附和跨内皮细胞移行中起重要作用,诱导 EOS 黏附并向支气管腔内移行,并且可以明显促进 EOS 氧化代谢过程及其颗粒相关毒性蛋白的释放^[28]。

观察益气温阳护卫汤(生黄芪、白术、防风、桂枝、白芍等)对哮喘豚鼠血浆 sICAM-1 水平的影响,结果显示,哮喘组血浆 sICAM-1 明显高于其他组,益气温阳护卫汤各剂量组 sICAM-1 水平都有不同程度降低,且以高剂量组最为明显,与地塞米松组比较无明显差异。表明益气温阳护卫汤可能通过降低血浆 sICAM-1 水平而减轻气道炎症和降低 AHR^[29]。赵宝林等^[24]研究报道,平喘宁能显著降低哮喘豚鼠 BALF 中 sICAM-1 的量,抑制气道炎症。

8 对黏膜免疫系统的调节

以分泌型 IgA(sIgA)为主要抗体的黏膜免疫系统,在阻止病原体和抗原入侵中起着至关重要的保护作用,是机体的第一道防御屏障^[30]。研究表明^[31],过敏性哮喘肺内呈 sIgA 免疫高反应状态,可通过介导 EOS 激活和脱颗粒参与过敏性哮喘的病理过程。

观察加味升降散(炒僵蚕、蝉蜕、姜黄、酒大黄、炙麻黄等)对 BALF 中 sIgA 水平的变化的影响,结果显示模型组豚鼠 BALF 中 sIgA 水平较正常组显著增高;与模型组比较,加味升降散组和地塞米松组 BALF 中 sIgA 水平显著下降。表明 sIgA 加味升降散对哮喘豚鼠肺内黏膜 sIgA 高免疫状态有下调作用,促进其恢复平衡状态,这可能是其治疗过敏性哮喘的免疫机制之一^[32]。

9 展望

支气管哮喘的发病机制极为复杂,目前中医药在对支气管哮喘上的防治研究已经取得了一定的进展,从分子、细胞、基因水平上观察中医药对防治支气管哮喘作用机制方面进行的研究已有很多,包括单味药及其提取物的报道,更多的是复方实验研究的报道。研究证实,中药对支气管哮喘作用机制复杂,通过多方位、多靶点发挥作用,可与激素联用,从而养活激素的不良反应,临床应用具有很大优势。

但是从中医药对防治支气管哮喘发病的全身作用机制与影响支气管哮喘发病的各个因素之间的相互联系的研究还不够深入。今后需将中医基础理论与现代医学的微观研究相结合,进一步揭示中医药治疗支气管哮喘的作用机制。

参考文献:

- [1] 杨 昆,黄绍光. 支气管哮喘流行变化趋势分析 [J]. 中化结合和呼吸杂志, 2001, 24(3): 181-183.
- [2] Leckie M J, ten-Brinke A, Khan J, et al. Effects of an interleukin-5 blocking monoclonal antibody on eosinophils, airway hyper-responsiveness, and the late asthmatic response [J]. *Lancet*, 2000, 356(9248): 2144-2148.
- [3] 纪蕾蕾,徐 立,范欣生,等. 三拗汤及类方对卵蛋白致敏豚鼠哮喘模型引喘潜伏期及其 EOS 的影响 [J]. 南京中医药大学学报, 2008, 24(6): 391-393.
- [4] 别晓东,万海同,楼兰花,等. 蛙鸣粉对哮喘豚鼠嗜酸性粒细胞凋亡、氧自由基和皮质醇的作用 [J]. 中药新药与临床药理, 2002, 13(5): 289-290.
- [5] 马佐英,孙增涛,何 山,等. 麻杏咳喘合剂对哮喘豚鼠嗜酸性粒细胞及其阳离子蛋白的影响 [J]. 天津中医药, 2007, 24(2): 98-100.
- [6] 朱振刚,刘贵颖,乔亚珍. 哮喘灵对实验性哮喘模型豚鼠支气管肺泡灌洗液嗜酸性粒细胞凋亡的影响 [J]. 中草药,

- 2008, 39(8): 1224-1226.
- [7] Kunkel G, Rydén A C. Serum eosinophil cationic protein (ECP) as a mediator of inflammation in acute asthma, during resolution and during the monitoring of stable asthmatic patients treated with inhaled steroids according to a dose reduction schedule [J]. *Inf Res*, 1999, 48: 94-100.
- [8] 薛建敏, 徐永健, 张珍祥, 等. 蛋白激酶C信号途径在过敏性气管炎大鼠淋巴细胞激活机制中作用的研究 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2000, 23(7): 434.
- [9] Durham S R, Till S J, Corrigan C J. T lymphocytes in asthma: Bronchial versus peripheral responses [J]. *J Aller Clin Immunol*, 2000, 106(Suppl): 221.
- [10] 周兆山, 宋 曦, 张有花. 清肺渗湿汤对哮喘大鼠肺组织淋巴细胞凋亡的影响 [J]. 中国中医药科技, 2007, 14(3): 158-159.
- [11] 方向明, 曹世宏. 平喘合剂对哮喘豚鼠T淋巴细胞凋亡的影响 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2003, 9(3): 24-26.
- [12] Mudde R, Chancz P, Campbell A M, et al. Different cytokine patterns in bronchial biopsies in asthma chronic bronchitis [J]. *J Respir Med*, 1996, 90(2): 79.
- [13] 张玉英, 盛 刚, 秦 怡, 等. 止喘贴对哮喘大鼠血清中IFN- γ , IL-4表达的影响 [J]. 光明中医, 2009, 24(1): 15-16.
- [14] 张在其, 梁 仁, 黄建明. 小青龙汤对哮喘小鼠肺组织Th1/Th2作用的实验研究 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2004, 11(6): 368-370.
- [15] 许建中, 吴银根, 李明华. 中西医结合哮喘病学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
- [16] 沈惠风, 闵 亮, 李 鹤, 等. 中药透皮疗法对哮喘豚鼠肺M受体的影响 [J]. 安徽中医学院学报, 2002, 21(2): 47-49.
- [17] 闵 亮, 沈惠风, 李 鹤. 中药外敷对哮喘豚鼠肺 β 和M受体含量的影响 [J]. 湖南中医学院学报, 2002, 22(3): 22-24.
- [18] 王宏长, 吴红梅, 倪 伟, 等. 中药止喘胶囊对哮喘大鼠糖皮质激素受体及皮质酮的影响 [J]. 广东医学, 2001, 22(12): 1108-1110.
- [19] 杜捷夫. 哮喘患者及豚鼠模型血浆肺组织内皮素-1测定及亚硝酸基左旋精氨酸甲酯的影响 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 1998, 21(5): 295.
- [20] Chanarin N, Johaston S L. Leukotrienes as a target in asthma therapy [J]. *Drugs*, 1994, 47(1): 12-24.
- [21] 丁劲松, 李继红, 刘晓玲. 知母宁对豚鼠哮喘的预防作用及其对内皮素和一氧化氮的影响 [J]. 中国中医药科技, 2007, 14(2): 89-90.
- [22] 陈 羽, 尉小慧, 孙秀梅, 等. 麻杏石甘提取物对模型大鼠抗哮喘作用机制研究 [J]. 中国药房, 2006, (17): 1457-1459.
- [23] 李建保, 田金娜, 刘小凡, 等. 哮喘口服液对哮喘大鼠嗜酸性粒细胞及一氧化氮调节的影响 [J]. 中化实用中西医结合杂志, 2007, 20(5): 400-401.
- [24] 赵宝林, 方向明. 平喘宁对哮喘豚鼠白三烯B₄、可溶性细胞间粘附分子-1含量的影响 [J]. 中国中医药信息杂志, 2007, 14(4): 35-37.
- [25] 谢瑾玉, 董克成, 宫兆华, 等. 补肾益气中药仙灵脾和黄芪对哮喘大鼠TNF- α 和NF- κ B的影响 [J]. 中国中西医结合杂志, 2006, 26(8): 723-726.
- [26] Bloemen P G, Henricks P A, Nijkamp F P, et al. Cell adhesion molecules and asthma [J]. *Clin Exp Allergy*, 1997, 27: 128-141.
- [27] 玲, 杨 莉, 唐 莉, 等. 粘附分子CD44在支气管哮喘发病中的实验研究 [J]. 中国免疫学杂志, 2009, 25: 80-86.
- [28] Staunton D E, Marlin S E, Stratowa C, et al. Primary structure of ICAM-1 demonstrates interaction between members of the immunoglobulin and integrin supergene families [J]. *Cell*, 1988, 52: 925-933.
- [29] 薛汉荣, 洪广祥, 郭德华, 等. 益气温阳护卫汤对哮喘豚鼠血浆sICAM-1水平的影响 [J]. 江西医学检验, 2001, 19(2): 65-67.
- [30] Pilette C, Ouadrhiri Y, Godding V, et al. Lung mucosal immunity: immunoglobulin-A revisited [J]. *Eur Respir J*, 2001, 18(6): 571-588.
- [31] 杨永清, 陈汉平, 赵翠英, 等. 针灸对过敏性哮喘患者黏膜sIgA免疫功能调整作用的研究 [J]. 针刺研究, 1995, 20(2): 68-70.
- [32] 靳文学, 白亚辉, 杨 宇. 加味升降散对过敏性哮喘豚鼠黏膜sIgA免疫影响的实验研究 [J]. 中国中医急症, 2007, 16(4): 447-448.

海杧果化学成分与药理活性研究进展

王祝年^{1*}, 李海燕^{1,2}, 王建荣¹, 王茂媛¹, 邓必玉^{1,2}, 晏晓霞¹

(1. 中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所 农业部热带作物种质资源利用重点开放实施室, 海南 儋州 571737; 2. 海南大学, 海南 儋州 571737)

摘 要:海杧果 *Cerbera manghas* 别名山样子、猴欢喜、黄金茄等, 为夹竹桃科海杧果属植物。海杧果属约15种, 分布于亚洲和澳大利亚热带地区; 我国产1种, 分布于广东、广西、台湾等地。研究报道海杧果中主要含有强心苷、环烯醚萜等萜类、木脂素和黄酮等化学成分。对海杧果的化学成分及其结构特征, 以及强心苷的强心作用和毒性等研究进展进行综述, 探讨今后研究的主要方向。

关键词:海杧果; 强心苷; 环烯醚萜

中图分类号:R282.71

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2009)12-2011-04

Advances in studies on chemical constituents of *Cerbera manghas* and their pharmacological activities

WANG Zhu-nian¹, LI Hai-yan^{1,2}, WANG Jian-rong¹, WANG Mao-yuan¹, DENG Bi-yu^{1,2}, YAN Xiao-xia¹

(1. Key Laboratory of Tropical Crops Germplasm Resources Utilization, Ministry of Agriculture, Institute of Tropical

收稿日期: 2009-04-17

基金项目: 热带野生植物优异性状的鉴定与评价(213013)

作者简介: 李海燕(1977—), 女, 湖南省邵阳市人, 研究方向为植物资源开发与利用。 Tel: (0898)23300401

E-mail: haiyan540671@yahoo. cn

* 通讯作者 王祝年 Tel: (0898)23300639 E-mail: wangzhunian@yahoo. com. cn