

中药解热镇痛抗炎作用机制研究进展[※]

● 魏春华 程虹毓 朱继孝[▲]

摘要 解热镇痛抗炎药是全世界处方量最大的药物之一,但目前临床使用的药物有较多的不良反应。近年来,中药药效好、无成瘾性、不良反应少等优势,逐渐引起人们的重视,解热镇痛抗炎类中药的药效学及相关作用机制得到了广泛而深入的研究。作者通过查阅、分析和归纳文献,综述近年来中药解热、镇痛和抗炎的作用及其机制,为相关研究与临床应用提供依据。

关键词 解热 镇痛 抗炎 中药 进展

解热镇痛抗炎药与人类生活密切相关,是全世界处方量最大的药物之一。但其不合理使用以及不良反应已经成为不容忽视的问题,常见的有胃肠道、心血管以及中枢神经等系统以及肝肾等器官的损害^[1]。在美国,每年约有20万例患者由于非甾体类抗炎药引起并发症,死亡率 $\geq 10\%$ ^[2]。寻找副作用少且疗效较好的解热镇痛抗炎药刻不容缓。中药“辛凉解表”“祛风除湿”“清热解毒”等作用与现代医学的解热、镇痛、抗炎观念密切相关,因此,探寻解热镇痛抗炎类中药及其活性成分已成为当前解热镇痛抗炎研究新的切入点。且中药、天然药已越来越凸显其药效良好、无成瘾性、不良反应少及资源丰富等优势,逐渐引起人们的重视^[3]。近年来,中医药领

域发展迅速,解热镇痛抗炎类中药的药效学及相关作用机制得到了广泛而深入的研究,为临床开发应用新型解热镇痛抗炎药奠定了坚实的基础。现就近年来解热镇痛抗炎中药的研究进展综述如下:

1 中药解热作用机制

1.1 抑制内生致热原产生 内毒素等各种致热因子进入机体产生和释放内生致热原,从而使机体发热。白细胞致热原(Lp)、干扰素(IFN)、肿瘤坏死因子(TNF)、巨噬细胞炎症蛋白-1(MIP-1)是五种具有致热性的细胞因子。刘建东等^[4]采用内毒素致大鼠发热模型考察了赤霉素总有机酸的解热作用,结果表明赤霉素可抑制血清中肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白介素-1 β (IL-1 β)及脑脊液中前

列腺素E₂(PGE₂)等致热因子的产生或释放。田连起等^[5]研究表明大青龙汤及其药效物质部位组方的解热作用是降低外周血清中致热因子TNF- α 、IL-1 β 含量与降低中枢下丘脑组织中的环腺苷酸(cAMP),提高下丘脑组织中的钙离子协同发挥解热作用。刘君财等^[6]通过内毒素致家兔发热模型研究了黄连解毒汤的解热作用,实验结果证实了黄连解毒汤通过降低发热家兔血清及下丘脑中IL-1 β 、TNF- α 的浓度,从而发挥其解热作用。李倩楠等^[7]研究显示黄芩苷显著地抑制了酵母致大鼠发热的体温,其机制可能首先通过抑制TNF- α 和IL-1 β 的产生或释放,继而再引起白介素-6(IL-6)的改变,通过抑制3种致热因子的释放来实现其解热作用。张美玉等^[8]研究发现鱼腥草注射液通过抑制致热因子的释放实现其解热作用。

1.2 降低下丘脑中cAMP及升高精氨酸加压素(AVP)含量 cAMP为下丘脑中的发热介质,AVP为下

※基金项目 国家自然科学基金(No. 81160510);“江西民族药现代科技与产业发展协同创新中心”开放基金项目(No. JXXT201402021);江西省教育厅科学技术研究项目(No. GJJ150839)

▲通讯作者 朱继孝,男,副教授,理学博士,硕士研究生导师。主要从事中药与民族药有效成分与作用机制研究工作。E-mail: zhuji81@sina.com

●作者单位 江西中医药大学(330004)

丘脑中的解热介质。唐陆平等^[9]研究显示热毒宁注射液高剂量组能显著地降低发热大鼠体温的升高,并且能够降低发热大鼠下丘脑中 cAMP 含量。范媛等^[10]研究结果表明黄芪高、低剂量组通过降低大鼠下丘脑中 cAMP、PGE₂、β-内啡肽的含量实现对大鼠体温调节中枢的调节作用。徐志勇等^[11]发现穿心莲软胶囊解热作用与影响中枢发热介质(或递质)5-羟色胺(5-HT)和 cAMP 有关。李东等^[12]研究结果显示注射用清开灵冻干粉有效的降低了内毒素及 2,4-二硝基苯酚导致的发热动物的体温,且其解热作用与大鼠下丘脑 IL-1β 及 cAMP 的含量的变化有关。退热止痛散^[13]、丁香酚^[14]等均被研究证明具有较好的解热作用且其解热作用与下丘脑中 cAMP 降低及垂体 AVP 含量升高有关。

1.3 抑制 PGE₂ 的合成 PGE₂ 是最重要的中枢发热介质之一,中枢内的 PGE₂ 主要来源于脑血管内皮细胞及其周围的巨噬细胞,并以旁分泌形式作用于下丘脑温度敏感神经元的 PGE₂ 受体。杨忻等^[15]研究发现黄芩苷和黄芩素的配比物降低了下丘脑和外周血中 PGE₂ 水平,且发热时下丘脑中 PGE₂ 含量的升高可能与环氧合酶-1(cox-1)和环氧合酶-2(cox-2)的含量增高有关。杨金蓉等^[16]发现川芎挥发油的解热作用与抑制 PGE₂ 的产生使中枢体温调定点下调有关。刘阳等^[17]发现丁香酚的解热作用与弓状核区脑组织中 PGE₂ 和 cAMP 含量的变化存在一定的量效关系。

1.4 中药解热的其它机制 中药解热机制复杂,金银花^[18]逆转 IL-1β 引起的温度敏感神经元放电频率的改变,而具有解热作用。银

花与连翘配伍通过降低血清中一氧化氮(NO)含量实现对发热大鼠的抑制作用,证实了银花与连翘配伍具有较好的解热作用^[19]。古臣君等^[20]研究结果表明黄连注射液解热作用与抑制下丘脑一氧化氮合成酶(iNOS) mRNA 表达和降低 iNOS 活性,减少 NO 含量,从而减少 NO 对体温调节中枢的影响有关。国外较多的文献也报道了中药的解热作用。P. K. Jena 等^[21]研究了菝葜绵面草不同部位提取物的解热作用,结果发现石油醚部位提取物对干酵母致热大鼠具有较好的解热作用。猫须草^[22]、麻黄石膏复方^[23]、脱绒委陵菜^[24]等均对干酵母致大鼠发热有较好的抑制作用。但菝葜绵面草、猫须草等的解热机制仍不清楚,有待进行深入探讨和研究。

2 中药镇痛作用机制

2.1 与阿片受体相关 阿片受体广泛分布于神经系统,阿片类作用于受体后,引起膜电位超极化,使神经递质释放减少,从而阻断神经冲动的传递而产生镇痛效应。王春梅等^[25]研究结果表明白芷香豆素镇痛作用机制与阿片受体和脑内单胺类神经递质相关,此外,与抑制 NO 的合成也有一定的关系。杨宇等^[26]研究结果表明栀子苷具有明显的镇痛作用,且通过镇激动阿片受体及抑制 NO 的合成和释放来发挥其镇痛作用。

2.2 抑制肾上腺素、PGE₂、NO 的合成 飞龙掌血具有显著的镇痛作用,且可能是通过增加血清及脑组织中的 β-内啡肽(β-EP),降低 PGE₂、NO 的含量实现镇痛作用^[27]。张蓓蓓等^[28]研究表明滁菊总黄酮的镇痛作用与促进血清和脑组织中 NO 的释放,抑制 PGE₂ 的

生成有关。川西獐牙菜乙醇提取物可显著降低小鼠扭体次数,作用机制与血清中 PGE₂ 和 NO 含量的降低有关^[29]。马毅敏等^[30]考察了板蓝根不同提取部位的镇痛作用,结果表明板蓝根 70% 乙醇提取部位的镇痛作用可能与对炎症因子 PGE₂ 及 TNF-α 的抑制有关。马钱子碱可能通过肾上腺素能受体、L-精氨酸-NO 通路实现镇痛作用^[31]。川芎^[32]、独一味总环烯醚萜^[33]、飞机草^[34]、白芍^[35]等的镇痛作用通过抑制 PGE₂、NO 的合成与释放实现。

2.3 中药镇痛其他作用机制 王婷等^[36]研究结果表明吴茱萸提取物镇痛作用可能是通过耗竭并阻断降钙素基因相关肽传导并协同抗炎作用实现的。氧化槐果碱的镇痛作用涉及中枢和外周,作用机制可能与氧化槐果碱增加大脑皮层及海马 γ-氨基丁酸 A 型受体(GABA_A 受体)的表达增高有关^[37]。梓醇通过抑制核转录因子 kappa B(NF-κB)相关信号转导途径,及 IL-1β、IL-6 和 TNF-α 等炎症因子的释放,从而缓解了神经病理性疼痛^[38]。

3 中药抗炎作用机制

3.1 调节下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴(HPA 轴) 中药抗炎机制复杂,一些中药通过调节 HPA 轴增加内源性皮质醇的分泌而实现其抗炎作用。这类中药称为 HPA 依赖抗炎药物。汪元等^[39]探究了佐剂性关节炎大鼠 HPA 轴的功能变化及中药干预机制,结果发现健脾化湿通络方药降低了血清中促肾上腺皮质激素(ACTH)及皮质酮(CORT)的含量及大脑皮质中糖皮质激素受体(GR) mRNA 的表达,增加了下丘脑中促肾上腺皮质

激素释放激素(CRH) mRNA 的表达,缓解了佐剂性关节炎大鼠 HPA 轴功能紊乱,从而发挥其抗炎效果。七味通痹口服液通过垂体-肾上腺轴发挥其抗炎作用,影响免疫系统的抑制炎症增殖相来治疗类风湿性关节炎^[40]。芍药甘草汤通过影响 HPA 轴缓解了巴豆油致小鼠耳肿胀及角叉菜胶致大鼠足肿胀^[41]。金钱白花蛇显著地缓解了去除肾上腺的大鼠的足肿胀,表明金钱白花蛇的抗炎作用与垂体-肾上腺皮质系统有关^[42]。

3.2 影响花生四烯代谢

3.2.1 影响 PGE₂ PGE₂ 是一种炎性介质,对多种病理过程的产生、发展都有一定的影响,也是重要的免疫调节物质。滁菊总黄酮^[43]、广藿香叶挥发油^[44]、黄芩提取物^[45]、紫苏叶挥发油^[46]等均通过干扰 PGE₂ 的合成实现其抗炎作用。

3.2.2 影响环氧合酶(COX)活性

环氧合酶又称前列腺素内过氧化合成酶,为一种膜结合蛋白,是机体催化花生四烯酸转变为前列腺素的限速酶。COX-1、COX-2、COX-3 为 COX 的三种异构体,与人类疾病的产生和发展有密切的联系。COX-2 是限速酶,粗根苎麻水提物通过抑制 COX-2 mRNA 的表达,从而抑制 PGE₂ 的合成,达到其对类风湿性关节炎的治疗作用^[47]。杨晓露等^[48]研究表明甘草总黄酮通过抑制 COX-2 基因和蛋白的表达而发挥其抗炎作用。李开莹等^[49]研究结果表明多枝雾水葛中木脂素类成分的抗炎作用通过抑制 COX-2 和 TNF- α mRNA 的表达而抑制 PGE₂ 和 TNF- α 释放来实现。

3.2.3 抑制组胺、5-羟色胺 组胺、5-羟色胺是参与炎症、过敏等

病理过程的一种生理活性物质,能扩张血管升高小静脉的通透性。白鲜皮^[50]、鹅不食草挥发油^[51]、金银花提取物^[52]的抗炎作用均与抑制组胺、5-羟色胺等炎症因子的合成与释放有关。

3.3.4 抑制白三烯 B₄(LTB₄)

花生四烯酸在代谢中产生前列腺素(PGE)和白三烯(LT)、血栓素 A₂(TXA₂)等炎性介质。LTB₄使白细胞活化并聚集,与炎症反应有着密切的关系。王玮等^[53]研究表明黄芩茎叶总黄酮通过影响 LTB₄ 的合成发挥抗炎作用。牛磺鹅去氧胆酸通过降低大鼠血清中 LTB₄ 和 NO 的含量而显著地缓解了佐剂性关节炎大鼠的肿胀度^[54]。

3.3.5 抑制血栓素 A₂(TXA₂)

TXA₂ 能收缩血管、促进血小板激活和聚集,是一种重要的炎症介质。姜黄素是姜黄发挥药理活性的主要成分,具有较好的抗炎作用,在体内和体外均较好地抑制了血小板聚集和血栓的形成^[55]。川芎嗪作为川芎的有效成分,显著地抑制了 TXA₂ 等炎症介质的释放,从而缓解了哮喘并提高了机体免疫力^[56]。

3.4 免疫调节与抑制白细胞趋化,移动和活化

3.4.1 细胞因子 细胞因子是指由免疫细胞和某些非免疫细胞经刺激而合成、分泌的一类具有广泛生物活性的小分子蛋白质。包括 TNF- α 、IL-1 β 、白介素 8(IL-8)、趋化因子、生长因子等。参蛇洗剂的抗炎作用可能与影响炎症部位的 TNF- α 、干扰素- γ (IFN- γ)、IL-1 β 、IL-4 和趋化因子 CCL27 等炎症介质的含量有关^[57]。鱼腥草的抗炎作用与抑制炎症因子 TNF- α 、IL-1 β 、IL-10 等的释放有关^[58]。坚龙胆^[59]、王

不留行^[60]、银花泌炎灵片^[61]均具有较好的抗炎作用,且其作用与抑制炎症因子的释放有关。

3.4.2 第二信使 第二信使包括环磷腺苷(cAMP)、环磷鸟苷(cGMP)、三磷酸肌醇(IP₃)、钙离子(Ca²⁺)等,其对炎症的控制有重要的作用。环磷酸腺苷通过影响自由基的释放,进一步影响抗炎作用。Ca²⁺通过影响酶的活性,调节细胞因子和炎性介质的 mRNA 水平,进而调控炎症过程。张乐之等^[62]研究表明,粉防己碱的抗炎机制可能与降低细胞内 Ca²⁺ 浓度及抑制 PDE 活性、cAMP 降解有关。红毛五加总甙可通过增加炎症细胞内 cAMP 含量发挥其抗炎活性^[63]。

3.4.3 核因子 核因子是中药抗炎机制研究的新方向,现在主要研究的核因子包括 NF- κ B、T 细胞特异性活化子(GATA3)和活化 T 细胞核因子(NFAT)。NF- κ B 主要涉及机体防御反应、组织损伤和应激、细胞分化和凋亡以及肿瘤生长抑制过程中的信息传递。玉米须广泛地应用于治疗水肿、膀胱炎、痛风等,研究显示^[64],玉米须通过激活 NF- κ B 减少了 TNF- α 、IL-1 β 、VEGF- α 、IL-17A 等炎症因子的释放,抑制了粘附因子及一氧化氮合酶,表明玉米须的抗炎机制涉及到氧化应激。王芳等^[65]研究表明紫菀酮的抗炎作用与抑制 NF- κ B 信号通路的激活、降低 iNOS 蛋白的表达有关。红活麻对类风湿性关节炎的治疗作用主要通过抑制树突状细胞 DC 和 T 细胞中 T-bet 表达,促进 GATA-3 表达,进而导致体内细胞因子 Th1/Th2 失衡实现^[66]。乙酰葛根素可抑制 NF- κ B 的蛋白表达及转位,从而发挥其抗炎作用^[67]。

3.4.4 粘附因子 炎症发生时,白细胞与血管内皮细胞粘附,因此,粘附因子也是一种关键的促炎反应细胞因子。沈鹰等^[68]考察了中药熏蒸的抗炎机制,结果表明中药熏 I 方熏蒸通过抑制炎性细胞因子 IL-1 β 、TNF- α 和细胞间黏附分子-1(ICAM-1)的释放从而发挥其对佐剂性关节炎的作用。

3.5 抑制氧自由基(OFR) OFR是炎症的关键机制之一,超氧化物歧化酶(SOD)作为生物体内超氧离子自由基的清除剂,具有良好的抗氧化、抗炎症的功效,丙二醛(MDA)是脂质过氧化的产物,也是 OFR 作用的关键。王炎焱等^[69]研究结果表明,红曲通过抑制炎性因子的渗出,降低 C 反应蛋白含量及消除自由基、抑制脂质过氧化发挥其抗炎作用。白背叶根提取物^[70]、白芍配伍桂枝^[71]、竹节参总皂苷^[72]等中药的抗炎作用均与抑制脂质过氧化反应及减少炎症部位自由基有关。

4 小结

中药成分复杂,种类繁多,作用机理相对而言也较为复杂。近年来,虽然对解热镇痛抗炎中药进行了较多的研究,但大多数研究并未深入研究其作用机制,或对机制的研究较浅。因此,需要对解热镇痛抗炎中药从多个角度全面的深入的研究其作用机理,了解其作用过程,寻找新的作用靶点,推动解热镇痛抗炎中药的开发与应用,解决非甾体抗炎药副作用大的难题。

参考文献

[1]王玉娟. 合理使用解热镇痛抗炎药[J]. 中国现代药物应用,2009,3(3):158-159.
 [2]施文,王永铭,程能能,等. 非甾体类抗炎药的不良反应研究进展[J]. 中国临床药理学杂志,2003,19(1):57-62.

[3]周志梅,郭世民,何静,等. 镇痛中药的研究进展[J]. 云南中医中药杂志,2007,8(4):52-54.
 [4]刘建东,赵春颖,佟继铭. 赤霉素总有机酸解热作用及其机制[J]. 中国实验方剂学杂志,2014,20(6):154-157.
 [5]田连起. 大青龙汤抗甲型 H1N1 流感病毒及解热的药效物质基础研究[D]. 湖北中医药大学,2013.
 [6]刘君财. 黄连解毒汤抑制内毒素诱导的家兔发热机制研究[D]. 辽宁中医药大学,2009.
 [7]李倩楠,葛晓群. 黄芩苷的解热作用及对细胞因子的影响[J]. 中国中药杂志,2010,11(8):1068-1072.
 [8]张美玉,李贻奎,闫位娟,等. 鱼腥草注射液新制剂抗炎解热作用及其机制研究[J]. 中国新药杂志,2010,15(9):775-779.
 [9]唐陆平,何蓉蓉,李怡芳,等. 热毒宁注射液对细菌内毒素性脂多糖致热大鼠的解热作用研究[J]. 中国中药杂志,2013,38(14):2374-2377.
 [10]范媛,朱佳,田磊. 足三里注射黄芪注射液对气虚自汗模型大鼠体温调节中枢的影响[J]. 中国药房,2013,24(31):2896-2898.
 [11]徐志勇. 穿心莲软胶囊部分毒理、药理学研究及解热机制初探[D]. 广州中医药大学,2005.
 [12]李东,杨芳炬,黄继华,等. 注射用清开灵冻干粉解热镇痛作用及解热机制的试验研究[J]. 中药材,2005,28(9):57-60.
 [13]冯丽娟. “退热止痛散”解热镇痛活性部位的药效学与安全性评价及其作用机理探讨[D]. 南方医科大学,2009.
 [14]叶红,朱丽娜,冯甲棣,等. 丁香酚对酵母菌发热大鼠血浆及脑脊液中精氨酸加压素含量的影响[J]. 中国医科大学学报,2006,35(3):260-264.
 [15]杨忻. 黄芩解热药效物质基础及其解热机制的实验研究[D]. 北京中医药大学,2009.
 [16]杨金蓉,宋军,胡荣,等. 川芎挥发油的解热作用及对下丘脑 PGE₂ 含量的影响[J]. 中药药理与临床,2008,24(4):34-36.
 [17]刘阳,冯甲棣,文涛. 丁香酚对致热家兔弓状核区脑组织中 PGE₂ 和 cAMP 含量的影响[J]. 中国医科大学学报,2001,16(5):22-24.
 [18]谢新华,董军,付咏梅,等. 金银花解热作用及机制的实验研究[J]. 时珍国医国

药,2007,18(9):2071-2073.
 [19]段红妍,赵琴,马成. 银花连翘配伍对发热大鼠体温和血清中 NO 含量的影响[J]. 新疆中医药,2009,19(2):11-13.
 [20]谷臣君. 黄连注射液抗内毒素致兔发热及机理研究[D]. 西南大学,2008.
 [21]Jena P K, Dinda S C, Ellaiah P. Phytochemical investigation and simultaneous study on antipyretic, anticonvulsant activity of different leafy extracts of smilax zeylanica, Linn[J]. Oriental Pharmacy & Experimental Medicine, 2011, 12(2):123-127.
 [22]Yam M F, Ang L F, Basir R, et al. Evaluation of the anti-pyretic potential of OrthosiphonstamineusBenth standardized extract. [J]. Inflammopharmacology, 2009, 17(1):50-4.
 [23]Fen Mei, Xue-feng Xing, Qing-fa Tang, et al. Antipyretic and anti-asthmatic activities of traditional Chinese herb-pairs, Ephedra and Gypsum[J]. Chinese Journal of Integrative Medicine, 2014,33(5):1-6.
 [24]Rauf A, Khan R, Khan H, et al. Antipyretic and antinociceptive potential of extract/fractions of Potentillaevestita, and its isolated compound, acacetin[J]. BMC Complementary & Alternative Medicine, 2014, 14(1):1-6.
 [25]王春梅,崔新颖. 白芷香豆素的镇痛机制初探[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2009,10(2):121-123.
 [26]杨宇,杨光,曾宪阳. 栀子苷镇痛作用及其机制初步研究[J]. 武警医学,2013,34(3):218-220.
 [27]陆怡,朱元章,郭晨旭,等. 飞龙掌血提取物的镇痛作用及相关机制研究[J]. 上海中医药杂志,2015,49(7):82-86
 [28]张蓓蓓. 滁菊总黄酮的镇痛抗炎作用及部分机制研究[D]. 安徽医科大学,2013.
 [29]杨红霞,耿卢婧,杜玉枝,等. 川西獐牙菜乙醇提取物对咖啡因依赖小鼠戒断反应的抑制及其镇痛作用[J]. 华西药理学杂志,2015,30(3):294-296.
 [30]马毅敏,李娜,刘承伟,等. 板蓝根不同提取部位抗炎镇痛活性比较研究[J]. 中草药,2014,45(17):2517-2521.
 [31]张娟,肖鲁伟,戴体俊,等. 马钱子碱的镇痛作用及其作用机制的探讨[J]. 中国中医药科技,2009,23(5):374-375.
 [32]林乔,陈建南,赖小平,等. 川芎提取物对实验性痛经的镇痛机制[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(10):161-164.
 [33]严何. 独一味总环烯醚萜苷镇痛作用

- 及其机理的研究[D]. 湖北中医药大学, 2013.
- [34] 秦树森, 杨柯, 曾春晖, 等. 飞机草镇痛作用部位及其机制研究[J]. 重庆医学, 2015, 44(3): 312-314.
- [35] 舒心莹. 气滞胃痛颗粒中白芍抗炎镇痛抗溃疡化学物质组及其作用机制研究[D]. 辽宁中医药大学, 2011.
- [36] 王婷, 陈菲, 李溯, 等. 吴茱萸提取物乳膏镇痛作用及其机制探讨[J]. 中国药理学杂志, 2013, 48(2): 106-110.
- [37] 徐婷婷. 氧化槐果碱的镇痛作用及相关机制的研究[D]. 宁夏医科大学, 2013.
- [38] 王迎斌. 梓醇在神经病理性疼痛啮齿动物模型中的镇痛作用及机制[D]. 兰州大学, 2015.
- [39] 汪元, 刘健, 万磊, 等. 健脾化湿通络法对佐剂性关节炎大鼠HPA轴功能的影响[J]. 世界中西医结合杂志, 2010, 5(3): 199-202.
- [40] 王若琪. 七味通痹口服液治疗类风湿性关节炎的机理研究[J]. 临床合理用药杂志, 2010, 14(17): 1-4.
- [41] 朱爱江, 方步武, 吴咸中, 等. 芍药甘草汤的抗炎作用研究[J]. 天津医药, 2009, 25(2): 120-123.
- [42] 鄢顺琴, 凤良元, 丁荣光. 金钱白花蛇抗炎作用的实验研究[J]. 中药材, 1994, 17(12): 29-30+53.
- [43] 张蓓蓓, 陈岩, 贾培玲, 等. 滁菊总黄酮的抗炎作用及部分机制研究[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2015, 17: 2497-2499.
- [44] 齐珊珊, 胡丽萍. 广藿香叶挥发油抗炎作用机制实验研究[J]. 中国实用医药, 2015, 5(2): 249-251.
- [45] 高光武, 李玲. 黄芩提取物的抗炎作用及其作用机制研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2014, 30(6): 550-552.
- [46] 冯劼, 王薇, 余陈欢. 紫苏叶挥发油化学成分分析及其抗炎机制研究[J]. 海峡药学, 2011, 23(5): 45-48.
- [47] 李晓红, 李顺英, 赵永娜, 等. 粗根荨麻水提取部分对AA大鼠腹腔巨噬细胞PGE₂水平及体外LPS诱导腹腔巨噬细胞COX-2 mRNA表达的影响[J]. 时珍国医国药, 2008, 34(9): 2132-2134.
- [48] 杨晓露, 刘朵, 卞卡, 等. 甘草总黄酮及其成分体外抗炎活性及机制研究[J]. 中国中药杂志, 2013, 38(1): 99-104.
- [49] 李开莹. 多枝雾水葛抗炎药效物质及作用机制研究[D]. 广东药学院, 2014.
- [50] 黄汉辉, 黄乐珊, 何知广. 白鲜皮对大鼠急性炎症组织中HA和5-HT的影响[J]. 现代医院, 2008, 8(10): 31-33.
- [51] 覃仁安, 梅璇, 陈敏, 等. 鹅不食草挥发油抗炎作用及机制研究[J]. 中国医院药理学杂志, 2006, 26(4): 369-371.
- [52] 崔晓燕, 王素霞, 候永利. 金银花提取物的抗炎机制研究[J]. 中国药房, 2007, 18(24): 1861-1863.
- [53] 王玮, 白月, 王俊平, 等. 黄芩茎叶总黄酮对大鼠气囊滑膜炎抗炎作用机制的研究[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2009, 26(4): 460.
- [54] 李培锋, 何秀玲, 关红, 等. 牛磺鹅去氧胆酸的抗炎作用机理[J]. 中国兽医学报, 2008, 28(11): 1317-1320.
- [55] 鲍华英. 姜黄素的研究进展[J]. 国外医学(儿科学分册), 2003, 05: 254-256.
- [56] 倪健, 董竞成. 三种中药药效成分抗支气管哮喘反应性炎症的实验研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2004, 10(4): 49-51.
- [57] 王峰. 参蛇洗剂抗皮炎症模型药效学及其抗炎机制研究[D]. 第二军医大学, 2013.
- [58] 陈婧. 基于鱼腥草抗炎活性的质量评价及其作用机制研究[D]. 华中科技大学, 2014.
- [59] 余昕, 欧丽兰, 钟志容, 等. 豨莶胆抗炎活性部位筛选及抗炎机制探讨[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(6): 160-164.
- [60] 党晓芬, 张琪, 余倩, 等. 王不留行抗炎镇痛活性部位的筛选及其机制[J]. 华西药理学杂志, 2015, 30(6): 668-671.
- [61] 赛景影. 银花泌炎灵片抗炎作用及其机制研究[D]. 吉林大学, 2015.
- [62] 张乐之, 何华美, 李新芳, 等. 粉防己碱的抗炎作用与炎症白细胞cAMP的关系[J]. 中国药理学通报, 2003, 19(7): 791-796.
- [63] 任俊, 党月兰, 李淑玉. 红毛五加总甙抗炎机制研究[J]. 中药药理与临床, 2002, 18(6): 13-14.
- [64] Wang G Q, Xu T, Bu X M, et al. Anti-inflammation effects of corn silk in a rat model of carrageenin-induced pleurisy. [J]. Inflammation, 2012, 35(3): 822-827.
- [65] 王芳, 任刚, 潘玲玲, 等. 紫菀酮基于NF- κ B信号通路的体外抗炎机制研究[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(4): 1430-1433.
- [66] 姚瑶. 红活麻有效部位对类风湿关节炎的治疗作用和机制研究[D]. 华中科技大学, 2008.
- [67] 孙德清. 乙酰葛根素纳米制剂的脑靶向性及其基于HMGB1-TLR4-NF- κ B信号通路的抗炎机制[D]. 山东大学, 2014.
- [68] 沈鹰, 陆继娣. 中药熏蒸治疗大鼠佐剂性关节炎的疗效及抗炎机制[J]. 中西医结合学报, 2009, 7(2): 157-162.
- [69] 王炎焱, 赵征, 黄烽, 等. 红曲抗炎机制研究[J]. 中国药物与临床, 2006, 6(5): 350-352.
- [70] 黄卓坚, 王志萍, 夏星, 等. 白背叶根提取物的抗炎机制初探[J]. 广西中医药大学学报, 2014, 17(1): 81-83.
- [71] 唐菲, 於建鹏, 张松. 白芍配伍桂枝抗炎的药理学作用及机制[J]. 湖南中医药大学学报, 2012, 2(2): 5-6.
- [72] 闵静. 竹节参总皂苷抗炎机制的研究[J]. 咸宁学院学报(医学版), 2009, 25(6): 464-467.

悦读《中医药通报》 感受中医药文化

欢迎订阅(邮发代号:34-95)