

甜杏仁的药理作用研究进展

程 鹏, 李薇红, 华 剑, 宋立中, 刘 雁, 许善初
蚌埠医学院第一附属医院 药剂科, 安徽 蚌埠 233004

摘 要: 甜杏仁广泛应用于食品工业、医药和保健领域, 具有多样的生物活性和药理作用。其多种活性成分如多元酚酸类、黄酮类、天然维生素 E 和不饱和脂肪酸类物质已被现代研究证实是甜杏仁中重要的药理活性成分。甜杏仁及其提取物具有抗氧化、抗肿瘤、抗真菌、肝脏保护、抗糖尿病和抗高血脂等药理作用。综述了近年来国内外关于甜杏仁及其不同提取物药理作用的研究概况。

关键词: 甜杏仁; 抗氧化; 抗肿瘤; 抗真菌; 肝脏保护; 抗糖尿病; 抗高血脂

中图分类号: R282.71; R285.5 文献标志码: A 文章编号: 1674 - 5515(2011)05 - 0365 - 05

Research progress on pharmacological effects of almond

CHENG Peng, LI Wei-hong, HUA Jian, SONG Li-zhong, LIU Yan, XU Shan-chu

Department of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu 233004, China

Abstract: Almond is widely used in food industry, pharmaceutical, and health care fields, with diverse biological activities and pharmacological effects. The variety of active ingredients, such as phenolics, flavonoids, natural vitamin E, and unsaturated fatty have been confirmed as important pharmacological active ingredients of almond by many modern research. Almond and its extracts have multiple pharmacological actions such as antioxidant, antitumor, antifungal, hepatoprotection, antidiabetic as well as anti-hyperlipidemia properties. The pharmacological profiles in recent years and the latest developments on the almond and its extracts are reviewed in this paper.

Key words: almond; antioxidant; antitumor; antifungal; hepatoprotection; antidiabetic; anti-hyperlipidemia

甜杏仁又名杏子、木落子、杏梅仁、甜梅、扁桃仁, 为蔷薇科李属植物杏或山杏部分栽培种味甜的干燥种子, 原植物在中亚和地中海地区有着悠久的种植历史, 在中国、美国、西班牙、意大利、伊朗、希腊等国家均广泛分布。甜杏仁主要成分是脂肪酸(包括单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸)、氨基酸、膳食纤维、蛋白质、维生素(富含维生素 E)和矿物质(如钙、镁、钾)等。现代研究表明甜杏仁中还含有多元酚酸类、黄酮类和天然维生素 E 等抗氧化活性成分, 具有多样的生物活性, 并被广泛应用于食疗保健和在医药领域作为一种补充治疗手段。据史料记载, 甜杏仁油曾在古代中国、印度以及希腊和波斯的医药界用于治疗皮肤疾病如牛皮癣和湿疹, 改善皮肤干燥、发炎等状况^[1]。长期的应用实践表明杏仁油能够减少手术后皮肤瘢痕形成, 使之恢复光滑。现代药理研究表明甜杏仁还具有抗炎、免疫增强、抗肝细胞毒性、调节血脂以及改善

应激性肠道症状等多种药理作用。含甜杏仁的休闲食品及饮品越来越被人们所喜爱, 其营养价值和医学价值也就日益得到重视。笔者就近年来国内外对甜杏仁及其提取物药理作用研究进展进行总结。

1 清除自由基和抗氧化

Moure 等^[2]采用酸水解法自甜杏仁壳中提取酚酸类成分, 对提取条件如硫酸浓度、水解温度、水解时间等优化后, 可从每 100 g 杏仁壳中得到与 2.2 g 没食子酸(gallic acid)等价的总酚酸成分。该提取物对 2,2-二苯基-1-(2,4,6-三硝基)苯肼(DPPH)自由基的清除活性显著强于化学合成的抗氧化剂, 其 $EC_{50} < 0.5$ g/L, 对鱼油和鱼油在水中分散形成的乳浊液等不稳定的脂质体具有抗氧化作用, 且同等价的没食子酸丙酯同样有效。

Arranz 等^[3]通过 DPPH 自由基清除率和脂质氧化稳定性测试(Rancimat 法)比较了甜杏仁、榛子、核桃、花生等不同坚果油的抗氧化能力。结果表明

收稿日期: 2011-03-09

作者简介: 程 鹏, 男, 副主任药师, 硕士研究生, 研究方向为临床药学、中药药理学。Tel: (0552)3086297 E-mail: pengcheng040824@163.com

在两种测试方法之间存在良好的相关性,且进一步研究证实了其自由基清除和抗氧化活性成分主要为天然维生素 E、多元酚酸类物质。

Barreira 等^[4]采用多种化学和生物化学法对 10 个不同品种的甜杏仁提取物进行细胞膜中脂质过氧化损伤模型抗氧化能力评估,结果表明虽然不同品种间存在明显差异,但在试验条件下所有受试样本均具有有效的 DPPH 自由基清除活性、还原能力、抑制 β -胡萝卜素脱色能力,并对由 2,2-偶氮二异丁基脒二盐酸盐(AAPH)诱导的氧化应激性红细胞溶血、脑细胞中硫代巴比妥酸反应物的生成具有相应的抑制作用。

已有研究表明感染和炎症过程会导致机体的氧化应激反应,并涉及多种疾病如心血管疾病、癌症、糖尿病等的发病,其中包括低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)的氧化且在该过程中脱辅基载脂蛋白(apolipoprotein, apoB-100)的氧化性结构修饰是一早期的关键性步骤。Chen 等^[5]检测了从甜杏仁皮中得到的多元酚酸类成分或槲皮素分别与还原性的维生素 E、维生素 C 联用对这一过程的影响。结果显示在与 0.12~2.00 $\mu\text{mol/L}$ 没食子酸等价条件下,酚酸类成分使色氨酸的氧化减少了 6.7%~75.7%,在 90 min 后将 LDL-C 的整体极性提高了 21.0%~81.5%,且以上两种作用均呈一定的量效关系,从而减少了 apoB-100 的氧化性结构修饰、稳定了 LDL-C 的组成。进一步试验表明联合应用维生素 E、维生素 C 具有协同或累加效应:维生素 C 的加入会延长氧化进程的延迟时间,而维生素 E 则会促进提高 LDL-C 的整体极性。

Yanagisawa 等^[6]使用 20 $^{\circ}\text{C}$ 温水浸泡 24 h,自干燥的美国加州产甜杏仁中提取酚酸性成分,以 Foline-Ciocaluteu 法测定其总酚酸的量为(746 \pm 96) $\mu\text{g/g}$,且证实其多存在于杏仁皮中。进一步试验表明该提取物对 DPPH 自由基清除能力与(2.2 \pm 0.8) mmol/L 维生素 C 相当;可使 LDL-C 的氧化延迟时间较对照组增加(5.69 \pm 0.94) 倍;全杏仁和单纯的杏仁皮均可抑制 LDL-C 中溶血性磷脂胆碱的产生,但去皮后的甜杏仁则无此作用。另以人脐静脉内皮细胞介导的 LDL-C 的氧化测试中,分别采用脂质过氧化物测定法(LPO)、硫代巴比妥酸反应法、琼脂糖凝胶电泳法评定氧化程度,结果显示以上 3 种方法中 LDL-C 的被氧化水平分别降低了 46.2%、70.9%、77.0%,与对照组差异显著。

2 抗突变、抗肿瘤

有人应用小鼠骨髓嗜多染红细胞和有核细胞-微核率检测法,研究甜杏仁潜在的抗突变作用^[7]。实验显示甜杏仁对环磷酰胺和丝裂霉素分别诱导的较高微核率有明显降低作用,且特殊环境下嗜多染红细胞比有核细胞具有较高的敏感性,差异均非常显著。结果表明甜杏仁具有抗突变,保护染色体损伤,促进 DNA 修复作用。

Davis 等^[8]给 6 周龄的 F344 雄性大鼠 sc 氧化偶氮甲烷 15 mg/kg 、每周 2 次以建立结肠癌模型,试验期间分别给予含有预先设定的全杏仁、甜杏仁果肉、甜杏仁油的不同治疗性饲料,考察它们对模型大鼠体内结肠癌前病变隐窝病灶(ACF)的影响。26 周后在处死大鼠前 1 h 给予溴代脱氧尿苷,处死后进行 ACF 和细胞更新周期标记指数(labeling index, LI)的病变细胞转归评估。结果显示 3 组含甜杏仁饲料的实验组较对照组的 ACF 和 LI 值均显著降低 30%~40%,从而提示食用甜杏仁会降低结肠癌风险、且这一作用极可能需要杏仁中的脂质类成分参与。

3 肝细胞保护

与其他一些慢性疾病一样,氧化和羰基化应激反应是糖尿病并发症致病机制中的重要有害因素。为此 Dong 等^[9]制得 4 种不同的甜杏仁皮提取物并对其保护肝细胞的潜力进行考察。结果显示 4 种提取物虽然与对照用的儿茶素、表儿茶素作用强度有所差异,但均可有效对抗由过氧化叔丁醇诱导的脂质微粒过氧化和肝细胞凋亡;显著降低由 Fe^{2+} 参与催化、 Cu^{2+} 、 H_2O_2 诱导的蛋白质羰基化水平;减少由乙二醛或甲基乙二醛诱导的谷胱甘肽耗竭型肝细胞的凋亡以及活性氧(ROS)的生成。因此对氧化应激模型和羰基化作用模型等不同途径所产生的肝细胞毒性,4 种甜杏仁提取物均显示有效的保护作用。

4 解酒

Messiha 等^[10]采用稀释后的杏仁油,对雌性小鼠短期 ip 3.2 $\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ 、共持续 7 d,同时以乙醇为对照,考察其对小鼠肝脏乙醇脱氢酶、乙醛脱氢酶和心脏乳酸脱氢酶的影响。研究结果表明杏仁油对心脏乳酸脱氢酶功能无显著影响,但对于肝脏乙醇脱氢酶、乙醛脱氢酶的功能干预同乙醇具有相反的效果。在古代,流传着这样一种说法:“喝酒之前吃点甜杏仁,不容易醉倒,更不会一醉不醒”。该研究结果以现代药理学的方法证实了甜杏仁具有一定的解

酒功效。

5 降血压

刘宁等^[11]分别采用复合蛋白酶、碱性蛋白酶、中性蛋白酶、风味蛋白酶、木瓜蛋白酶以及新型的蛋白水解酶(Proleather FG-F)等水解杏仁蛋白,以 HPLC 法检测水解产物对血管紧张素转化酶(ACE)的抑制活性,同时考察水解产物的体外消化稳定性。结果表明,Proleather FG-F 和碱性蛋白酶对杏仁蛋白有较好的水解效果,其水解产物对 ACE 抑制率较高,IC₅₀ 分别为 1.24、0.98 mg/mL。模拟胃肠消化实验结果表明,在消化酶的作用下杏仁蛋白水解物仍具有较强的 ACE 抑制活性,从而推测食用杏仁可能具有一定的降血压效果。

6 调节血糖水平和胰岛素分泌

Jenkins 等^[12]设计了一项随机、对照的交叉试验以研究甜杏仁对非糖尿病高血脂患者胰岛素分泌的影响。将 27 名受试者随机分为 3 组,分别给予 3 种等热量的控制饮食、维持 1 个月,所有受试者于第 0、2、4 周采集空腹血样并在第 4 周末进行 24 h 尿量采集。结果显示在基线和治疗组之间空腹血糖、胰岛素水平差异无显著性,但以测定 24 h 尿 C 肽排泄量作为胰岛素分泌的标记物表明,全剂量甜杏仁组为 (73±3) g/d 和半剂量甜杏仁组为 (37±2) g/d,较对照组的 24 h 胰岛素分泌明显降低。

Josse 等^[13]评估了甜杏仁对餐后血糖水平的影响。9 名健康受试者分别在餐前给予 30、60、90 g 甜杏仁且控制饮食中含有等量的可利用糖类成分,于餐后 0、15、30、45、60、90、120 min 采集血样检测并计算血糖曲线下面积的增量。结果表明添加不同剂量甜杏仁均会导致餐后血糖指数降低,且呈明显的剂量相关性:高、中、低剂量组餐后血糖指数分别为 (45.2±5.8) %、(63.0±9.0) %、(105.8±23.3) %。

7 调节血脂

Jenkins 等^[14]设计一项研究以考察甜杏仁联合其他食物成分对血脂的调节作用。治疗组饮食中除甜杏仁外尚含较多的植物甾醇、大豆蛋白和黏性纤维;对照组饮食中则主要是基于全麦谷物的低脂食品。分别于 0、2、4 周抽取空腹血样测定血脂水平,结果两组均可降低 LDL-C;治疗组降低 (35.0±3.1) %,作用强度显著强于对照组的 (12.1±2.4) %,同时降低 LDL-C/高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) (30.0±3.5) %。

王晖等^[15]采用大鼠高脂模型,观察在高脂饲料中添加不同剂量甜杏仁的降脂作用。低、中、高剂量组分别添加质量分数为 5%、10%、15% 的甜杏仁,28 d 后可使大鼠血清中 LDL-C、TG 水平明显降低,且低、高剂量组的 TC 水平明显降低,但对大鼠体质量影响不明显。说明在食物中添加甜杏仁一定程度上可以降低血中 LDL、TG 和胆固醇水平,可能对预防与高血脂有关的一系列疾病有积极作用。

Jenkins 等^[16]用随机、交叉试验进一步研究了甜杏仁的调节血脂作用。17 名高血脂患者随机分为全剂量甜杏仁组、半剂量甜杏仁组和对照组,在持续 3 个月的治疗期结束时测定血脂水平。结果显示两治疗组较对照组显著降低总胆固醇 (TC)、LDL-C、TC/HDL-C、LDL-C/HDL-C,升高 HDL-C。通过对 LDL-C 中共轭二烯和 α 脂蛋白的测定可以证实 LDL-C 的氧化水平明显降低,且作用强度呈现一定的剂量相关。通过以上治疗后受试者的整体冠心病 10 年期 Framingham 风险评分由 11% 下降至 10%,该结果具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

8 减肥

有研究证实人的胃促生长素 (ghrelin, 一种胃分泌的酰化生长激素) 水平受体质量下降的正向调控,能将体质量维持在一个稳定状态^[17]。它还能剂量相关地减弱瘦素 (leptin, 一种肥胖度调节蛋白) 对摄食的抑制作用。而瘦素表达及分泌量的增加会显著降低动物体质量和进食量,同时加强机体能量的分解代谢及产热反应。

Wien 等^[18]设计了一项前瞻性、随机研究,65 名肥胖症患者在减肥期间补充大量营养物质的控制性增重饮食,并定期摄入一定量甜杏仁,24 周后测定受试者血浆样本,考察其对受试者空腹血浆中胃促生长素和瘦素水平的调控作用。结果显示,受试者平均空腹胃促生长素浓度显著升高,而瘦素的浓度显著降低,且总脂肪量降低幅度达 20%~30%。提示定期摄入一定量甜杏仁对减肥具有相当的积极作用且不受所摄入的大量营养物质的影响。

9 对皮肤的抗炎、保湿作用

Amon 等^[19]对 218 名慢性、炎性皮肤病患者使用一种含有甜杏仁油的保湿剂以评价其治疗效果,受试患者中 65% 为牛皮癣、19% 为特异性皮炎、另外 16% 为其他类型的炎性皮肤病。在 2 次/d、使用 2 周后 97% 以上患者的皮肤炎性和干燥状况得以显著改善,皮肤的柔滑性、水合作用以及该制剂的可

吸收性均较好, 未发生与治疗相关的不良反应。

10 抗真菌

皮肤丝状菌是一类嗜角质可水解角蛋白的真菌, 其中一些会导致癣菌病和相应的感染, 马发癣菌 *Trichophyton equinum* 多感染马科动物, 并可能导致大范围疫情爆发。Pisseri 等^[20]将 60 匹感染了马发癣菌的纯种马随机分为 2 组, 另设 5 匹未受皮肤真菌感染的同种马作为对照组。对 2 个治疗组分别给予 25%甜杏仁油和 2%的抗真菌药物恩康唑洗剂, 30 d 后经临床体征和发癣菌培养的综合考察表明 2 个治疗组马匹的感染均得以彻底治愈, 无一例显示原有真菌性的感染加重。

Molyneux 等^[21]通过向培养介质中添加叔丁基过氧化物以诱导黄曲霉 *Aspergillus flavus* Link 的氧化应激反应从而产生峰值的黄曲霉素 (aflatoxin), 并使其在随后的培养期内维持高水平。在向其中加入含有天然抗氧化剂甜杏仁的提取物后, 黄曲霉素的生物合成受到了显著抑制。该结果表明甜杏仁中所含有的可水解性鞣质、多元酚酸类和黄酮类成分能够缓解黄曲霉的氧化应激反应, 从而显著减少具有强致癌作用的黄曲霉素的生成。

11 驱虫

由于化学杀虫剂具有致癌、致畸和高残留性, 易污染环境, 所以许多欧美国家已颁布法规明确限制其使用。近年来一些害虫对许多常规杀虫剂产生了抗药性也促使人们对植物来源的天然杀虫物质予以关注。

在热带地区, 鞘翅目长蠹科谷蠹 *Rhyzoperfha dominica* Frabricius 是谷物的主要虫害之一。Nikpay 等^[22]试验了甜杏仁油、甘菊油和椰子油分别在 2.5、3.5、5.0、7.0、10.0 mL/kg 时对谷蠹的驱灭效果。结果经高剂量精油 10.0 mL/kg 处理后的谷物在 24 h 内 95%的虫害得以控制。3 种精油的作用强度虽无显著差异, 但随着谷物储存期的延长而降低, 高剂量组谷物种子成活率有所降低。

目前认为, 精油类化合物作用于昆虫的章鱼胺神经系统, 是章鱼胺受体的选择性拮抗剂, 而脊椎动物体内不存在章鱼胺受体, 因此精油的抗昆虫活性对哺乳动物具有良好的选择性^[23]。

12 过敏反应

一些天然植物蛋白可以作为变态反应原诱发人体产生变态反应, 尤其对患有过敏性鼻炎、花粉热等过敏性疾病的人群体更为明显。但也有报道表明

无既往过过敏性鼻炎、哮喘病等疾病史的健康人对于杏仁也可以产生过敏反应, 且很可能对同科同属的其他植物果实 (如樱桃、杏、李子等) 存在交叉性过敏反应^[24]。

肌动蛋白结合蛋白 (profilin) 是一种低相对分子质量的、具有泛过敏性的结构蛋白, 其广泛存在于蔷薇科李属、梨属以及其他科植物的坚果、花粉和一些蔬菜中。Tawde 等^[25]采用聚脯氨酸亲和色谱法自甜杏仁粉末的水溶性提取物中制得天然肌动蛋白结合蛋白, 以免疫标记法和酶联免疫吸附 (ELISA) 测定法考察天然肌动蛋白结合蛋白及其重组体与 IgE 的反应性。结果显示天然肌动蛋白结合蛋白及其重组体与杏仁过敏受试者血清样本中 IgE 在两种测定方法中的反应模式相近, 且均呈较高的阳性反应。该研究提示甜杏仁中的天然肌动蛋白结合蛋白作为一种次级变应原, 在体内与 IgE 结合后的重组体可能会对该类过敏性反应特异性诊断和相关的结构研究有所帮助。

在该研究小组的另一项实验中, 采用相同的方法确认在甜杏仁中存在的酸性核糖体蛋白为除肌动蛋白结合蛋白之外的另一新的植物源性变态反应原。而这一蛋白也存在于镰孢属大刀镰孢 *Fusarium culmorum* Sacc 中, 已被确认为是一种经空气传播的变态反应原, 在这两种来源的核糖体蛋白之间存在着相当数量的交叉过敏反应^[26]。

13 结语

甜杏仁具有悠久的种植和食用历史, 自古以来就在许多国家和地区被广泛应用于医药界作为多种疾病的补充治疗手段。现代药理研究进一步证实它具有多种生物活性和药理作用, 尤其是能够显著降低 TC、LDL-C, 升高 HDL-C, 同时还能显著降低 TC/HDL-C、LDL-C/HDL-C 和 LDL-C 的脂质氧化水平, 并且对血糖水平和胰岛素分泌具有一定的调节作用, 从而全面降低冠心病的风险因素, 拥有极高的心血管疾病保健和治疗价值。

目前国内外对甜杏仁的研究较多, 但主要集中在食疗保健和药理作用等方面, 对其有效成分或有效部位的提取、分离及与之相关的药理作用机制和确切的构效关系、量效关系研究尚处于起步和探索阶段。这就较大程度地限制了甜杏仁的制剂研发及其临床应用的开展, 未能充分发掘其对心血管疾病的潜力。随着对活性成分、药理作用及其作用机制认识的不断深入, 甜杏仁及其提取物一定会在

食疗保健和医药应用等领域发挥更大的作用, 服务于人类的健康事业。

参考文献

- [1] Ahmad Z. The uses and properties of almond oil [J]. *Complement Ther Clin Pract*, 2010, 16(1): 10-12.
- [2] Moure A, Pazos M, Medina I, et al. Antioxidant activity of extracts produced by solvent extraction of almond shells acid hydrolysates [J]. *Food Chem*, 2007, 101(1): 193-201.
- [3] Arranz S, Cert R, Pérez-Jiménez J, et al. Comparison between free radical scavenging capacity and oxidative stability of nut oils [J]. *Food Chem*, 2008, 110(4): 985-990.
- [4] Barreira João C M, Ferreira I C, Oliveira M B, et al. Antioxidant activity and bioactive compounds of ten Portuguese regional and commercial almond cultivars [J]. *Food Chem Toxicol*, 2008, 46(6): 2230-2235.
- [5] Chen C Y, Milbury P E, Chung S K, et al. Effect of almond skin polyphenolics and quercetin on human LDL and apolipoprotein B-100 oxidation and conformation [J]. *J Nutr Biochem*, 2007, 18(12): 785-794.
- [6] Yanagisawa C, Uto H, Tani M, et al. The antioxidant activities of almonds against LDL oxidation [J]. *J Agric Food Chem*, 2006, 54(2): 312-318.
- [7] 多力坤·买买提玉素甫, 艾合买提江阿不都·乌甫尔, 吾玛尔·阿布力孜, 等. 新疆杏仁抗突变作用的实验研究 [J]. *生物技术*, 2006, 16(4): 28-30.
- [8] Davis P A, Iwahashi C K. Whole almonds and almond fractions reduce aberrant crypt foci in a rat model of colon carcinogenesis [J]. *Cancer Lett*, 2001, 165(1): 27-33.
- [9] Dong Q, Banaich M S, Brien P J. Cytoprotection by almond skin extracts or catechins of hepatocyte cytotoxicity induced by hydroperoxide (oxidative stress model) versus glyoxal or methylglyoxal (carbonylation model) [J]. *Chem Biol Interact*, 2010, 185(2): 101-109.
- [10] Messiha F S. Effect of almond and anis oils on mouse liver alcohol dehydrogenase, aldehyde dehydrogenase and heart lactate dehydrogenase isoenzymes [J]. *Toxicol Lett*, 1990, 54(2/3): 183-188.
- [11] 刘宁, 仇农学, 朱振宝, 等. 杏仁蛋白水解物对血管紧张素转化酶抑制作用的研究 [J]. *食品科学*, 2009, 30(5): 249-252.
- [12] Jenkins D J, Kendall C W, Marchie A, et al. Effect of almonds on insulin secretion and insulin resistance in nondiabetic hyperlipidemic subjects: a randomized controlled crossover trial [J]. *Metabolism*, 2008, 57(7): 882-887.
- [13] Josse A R, Kendall C W, Augustin L S, et al. Almonds and postprandial glycemia—a dose-response study [J]. *Metabolism*, 2007, 56(3): 400-404.
- [14] Jenkins D J, Kendall C W, Marchie A, et al. The effect of combining plant sterols, soy protein, viscous fibers, and almonds in treating hypercholesterolemia [J]. *Metabolism*, 2003, 52(11): 1478-1483.
- [15] 王晖, 张淑华, 郭爱民, 等. 甜杏仁调节血脂作用的研究 [J]. *首都医科大学学报*, 2004, 25(1): 23-25.
- [16] Jenkins D J, Kendall C W, Marchie A, et al. Dose response of almonds on coronary heart disease risk factors: blood lipids, oxidized low-density lipoproteins, lipoprotein (a), homocysteine, and pulmonary nitric oxide. A randomized, controlled, crossover trial [J]. *ACC Curr J Rev*, 2003, 12(1): 30-31.
- [17] 徐海蓉, 郑兴, 郭志福. 单纯性肥胖症患者外周血 ghrelin、obestatin 的水平变化及其临床意义 [J]. *心脏杂志*, 2009, 21(1): 95-98.
- [18] Wien M A, Cole S E, Saad M F, et al. Effect of Almonds vs. complex carbohydrates on fasting ghrelin and leptin levels during weight reduction [J]. *J Am Diet Assoc*, 2003, 103(S9): 82.
- [19] Amon U, Erndt S. Evaluation of a moisturizing cream containing sweet almond oil and glyceryl polymethacrylate in patients with chronic inflammatory skin diseases [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2007, 119(S1): 207.
- [20] Pisseri F, Bertoli A, Nardoni S, et al. Antifungal activity of tea tree oil from *Melaleuca alternifolia* against *Trichophyton equinum*: An *in vivo* assay [J]. *Phytomedicine*, 2009, 16(11): 1056-1058.
- [21] Molyneux R J, Mahoney N, Kim J H, et al. Mycotoxins in edible tree nuts [J]. *Int J Food Microbiol*, 2007, 119(1/2): 72-78.
- [22] Nikpay A. Efficacy of chamomile, sweet almond and coconut oils as post-harvest grain protectants of stored wheat against *Rhizopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae) [J]. *J Asia-Pacific Entomol*, 2006, 9(4): 369-373.
- [23] 孙明舒, 杨春清. 芳香植物及其精油的杀虫作用 [J]. *国外医药: 植物药分册*, 2005, 20(3): 93-97.
- [24] Fink J N, Levy M B, Ho M B. Anaphylaxis to cherry and almond [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2002, 109(S1): 336.
- [25] Tawde P D, Venkatesh Y P, Wang F, et al. Identification of profilin as an almond nut allergen [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2005, 115(S2): 93.
- [26] Tawde P, Abolhassani M, Seamon V, et al. IgE-reactive 60S ribosomal protein P2 in almond (*Prunus dulcis*) and walnut (*Juglans regia*), a new class of food allergen Cross-reactive with fungal aeroallergens [J]. *Clin Immunol*, 2007, 123(S1): 79.