

红曲降血脂功能的研究及应用概况

王玲¹, 吴军林^{1,2}, 吴清平^{2,*}

(1. 广东环凯微生物科技有限公司, 广东广州 510663;

2. 广东省微生物研究所, 广东广州 510070)

摘要:红曲是以大米为原料,经红曲霉发酵而成的一种紫红色米曲,具有显著的降血脂功能。本文阐述了红曲与其他活性物质合理复配或根据中医原理与中药材复配具有很好的药理作用的研究;阐释了红曲降血脂功效大于纯洛伐他汀的原理,可能与红曲中各化合物协同作用、莫纳可林K的空间结构、口服生物药效率等有关;并阐述了红曲对他汀不耐症的高血脂患者降血脂作用的研究,表明了红曲具有很好的耐受性;介绍了国内外红曲降血脂功能在保健食品上的应用,并对红曲中桔青霉素和红曲与其他药物相互作用这两个安全性问题的研究进展进行了总结,最后对今后红曲的发展方向进行了展望。

关键词:红曲,降脂,应用,安全性

Research and application progress of red yeast rice for lowering the blood cholesterol level

WANG Ling¹, WU Jun-lin^{1,2}, WU Qing-ping^{2,*}

(1. Guangdong Huankai Microbial Sci&Tech Co., Ltd., Guangzhou 510663, China;

2. Guangdong Institute of Microbiology, Guangzhou 510070, China)

Abstract: Red yeast rice (RYR) well-known for lowering the blood cholesterol level is produced through the fermentation of ordinary rice using monascus species. The research of RYR mixed with other active substances or Chinese herbal according to the traditional Chinese medicine was expounded. The potential reasons why the effect of RYR for lowering blood cholesterol was better than the pure lovastatin were illuminated, which were related to the compound synergistic effect, the spatial structure of monacolin K and oral bioavailability. The research of RYR for lowering blood cholesterol in statin-intolerant patients was introduced. The application of RYR in functional food and the safety problems of RYR were summarized. At last, the future development trend and the prospects of RYR were related.

Key words: red yeast rice; low the blood cholesterol; application; safety

中图分类号: TS201.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2014)08-0387-04

doi: 10.13386/j.issn1002-0306.2014.08.080

红曲又称红曲米、丹曲,是以大米为原料,经红曲霉发酵而成的一种紫红色米曲,自古就具有药用和食用价值。本草纲目中记载“红曲主治:消食活血、健脾燥胃、治赤白痢下水谷、酿酒破血行药势及产后恶血不尽”等。2010版药典上记载:红曲,甘,性微温。归脾、大肠、肝经,具有活血祛瘀、健脾消食、化浊降脂等功效。利用它来烹调、酿酒、酿醋、制作腐乳更是历史悠久。苏州名菜樱桃肉、广东叉烧都是利用红曲制作。

1 红曲降血脂研究历史概况

1979年,日本学者远藤章^[1-3]首次从泰国出产的红曲中分离筛选得到一种可抑制体内胆固醇合成的活性物质,命名为莫纳可林K(Monacolin K),后来证明它就是洛伐他汀,并从红曲菌发酵产物中分离到

莫纳可林L、莫纳可林J等其他十多种莫纳可林类化合物。在胆固醇的合成途径中,HMG—CoA还原酶是控制体内胆固醇合成速度的关键酶,而莫纳可林类化合物是HMG—CoA还原酶的竞争性抑制剂,所以它可以有效减少或阻断内源性胆固醇的合成,其中以莫纳可林K的活性最为显著。我国学者戴伟等^[4]对高血脂大鼠给予红曲(含莫纳可林K 15mg/g) 1.0g/kg,可使血清总胆固醇(TC)降低36.6%,低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)降低52.5%,甘油三酯(TG)降低32.8%,效果均好于药物洛伐他汀。Clinton W Yang等^[5]采用安慰剂法分别对挪威、台湾、美国三地的血脂异常患者进行研究,三个实验结果表明红曲有显著的降总胆固醇的作用,平均TC下降18%,LDL-C下降24%,在台湾研究中TG有轻微但显著的降低。杜新芳等^[6]采用最大耐受剂法和Ames实验分别研究了红曲提取物的急性毒性和突变性,结果表明:红曲提取物的毒性级别为无毒级;在实验条件下,未发现其有致突变性。由于红曲降血脂具有高效性和安全性,红曲被充

收稿日期:2013-08-05 * 通讯联系人

作者简介:王玲(1984-),女,硕士研究生,研究方向:功能性食品。

基金项目:国家自然科学基金项目(31271940、31000762);广州市珠江科技新星专项(2013093)。

分利用到天然药物和功能性食品中。

2 国内外红曲降血脂的研究进展

2.1 红曲复配降血脂研究

2.1.1 红曲与其他具有降血脂、抗氧化等作用的物质合理复配 红曲与其他具有降血脂、抗氧化等作用的物质合理复配即能提高降血脂能力,又可以对高血脂产生的心血管疾病进行预防和修复,起到很好的药理作用。江璐等^[1]研究了红曲与葡萄籽原花青素混合剂对动脉粥样硬化大鼠血脂的影响。大鼠血清血脂水平(TC、TG、LDL-C)明显降低,血清抗氧化能力提高,表明红曲及葡萄籽原花青素能缓解大鼠高血脂症,提高机体抗氧化能力,延缓动脉粥样硬化的发生。F Affuso等^[2]利用黄连素、红曲和甘蔗脂肪醇联用,研究其对高血脂患者的胆固醇水平和内皮功能的影响,结果表明这三种物质的联用能有效降低TC、TG和LDL-C,改善内皮依赖性血流介导扩张等,从而减少动脉粥样硬化的发生。R Volpe等^[3]利用植物甾醇和红曲复配,对有中等程度心血管危险的病人进行降血脂研究。病人服用这种复配剂连续8周后,TC、LDL-C、TC/HDL-C(高密度脂蛋白胆固醇)显著降低13.8%、17.4%、14.3%,TG、HDL-C没有显著变化,其中14位受试者的TC、LDL-C达到正常水平,且没有产生副作用。J Feuerstein等^[4]在植物甾醇和红曲的基础上再加上植物甾醇组成复合剂,高血脂患者服用后,LDL-C能降低33%。

2.1.2 根据中医理论,利用红曲与中药材复配 中医理论认为高血脂基本病机为脾失健运、痰浊内生,健脾化痰、活血化瘀是治疗高血脂症的基本原则。红曲本来就有活血祛瘀、健脾消食、化浊降脂等功效,与其他中药材合理配伍,从本源上改善高血脂患者体质,起到降血脂作用。周小林等^[5]用山楂、红曲、荷叶、熟地、山药、首乌、白术、茯苓、半夏、泽泻、陈皮、丹参等药物组成水煎成山楂红曲荷叶汤,根据中医理论,本方共奏健脾益肾、祛痰降浊、活血化瘀之效。本实验研究表明,山楂红曲荷叶汤对大鼠血管平滑肌增殖具有抑制作用,对防治高血脂引起的动脉粥样硬化有一定的临床应用价值。

2.2 红曲降血脂功效大于纯洛伐他汀机理研究

红曲中含有莫纳可林类化合物、不饱和脂肪酸、碳水化合物、蛋白质、氨基酸、异黄酮、生物碱等化合物。实验发现每天服用红曲其中含5~6mg的莫纳柯林K的效果等同于每天服用20~40mg纯的洛伐他汀^[12-13]。戴伟等^[5]认为红曲中可能存在起协同作用的其他成分。Jiyuan Ma等^[6]研究了红曲中莫纳可林K的化学结构。天然红曲中莫纳可林K多为酸式,其空间结构与体内HMG-CoA更为接近,无需水解,直接发挥抑制体内胆固醇合成的作用,其活性较内酯式药物洛伐他汀高约一倍。并认为红曲降血脂功能是由莫纳可林类化合物共同起作用的结果。Chia-hao Chen等^[15]研究了红曲的三个产品的溶解性、物态、口服生物药效率,并与纯洛伐他汀进行比较,结果显示红曲产品溶解度高并结晶度减少,因而具有比纯洛伐他汀更高更快的口服生物药效率。

2.3 红曲对有他汀不耐症的高血脂患者降血脂作用研究

他汀不耐症是指服用他汀类药物后出现不良反应,主要包括肝功能损伤、肌肉毒性和可能的神经系统损害或肿瘤的增加等反应。国外已有一些研究表明红曲用来降血脂,不良反应发生率低,具有很好的耐受性,可以作为他汀不耐症患者治疗高血脂的替代品。国外Steven C等^[6]以43例血脂异常的成年患者为研究对象,所有患者均曾经因肌痛停止服用他汀类药物。随机给患者服用红曲2400mg,2次/日或普伐他汀20mg,2次/日,共12周。所有患者随后进入一项为期12周的治疗性生活方式改善计划。研究结果表明,红曲组因肌痛的停药发生率为5%(1/21),普伐他汀组为9%(2/22)。平均疼痛的程度在两组之间并无显著差异。4、8、12周时两组患者肌肉力量无显著差别。红曲组患者的LDL-C水平降低30%,普伐他汀组降低了27%。由此,研究者认为先前不能耐受他汀的患者可以很好地耐受红曲,并且LDL-C降低达到了相同的程度。Giuseppe Marazzi^[7]等利用红曲、黄连素、甘蔗脂肪醇联用,对有他汀不耐症的老年高血脂患者进行研究。连续服用这三种物质组成的混合物12个月,总胆固醇降低了20%、低密度脂蛋白胆固醇下降31%,而且没有不良反应发生。

3 国内外红曲降血脂功能在保健食品上的应用

3.1 红曲在保健食品上的应用

3.1.1 直接把红曲和其他食物混合均质制作成食品 既满足人们对食物色、香、味的要求,又具有辅助降血脂等保健功能。我国学者成剑峰^[8]研究试制了一种红曲酸奶,将红曲制剂和酸奶用胶体磨均质后灌装成成品,同时满足了人们的营养和保健要求。

利用红曲发酵制成发酵产品。文镜等^[9]用功能红曲米为原料,醋酸菌发酵制备成功能红曲醋,并通过动物实验表明,功能红曲醋能显著降低动物血清总胆固醇和甘油三脂水平。罗威等^[10]利用酵母菌发酵研制开发一款红曲荔枝果酒,使荔枝果酒既具有诱人的色泽和独特的风味,而且使荔枝果酒具有很好的药理保健功能;牛小明^[11]、汪建国等^[12]分别研制红曲蜂蜜酒和燕麦红曲酒。

3.1.2 红曲与其他具有功效的物质复配制成保健食品 目前开发的保健食品复配形式有以下几种:一是红曲与中药材或其提取物配伍,如北京同仁堂健康药业股份有限公司开发的总统牌银杏红曲胶囊,就是以红曲、银杏叶提取物、制何首乌提取物、泽泻提取物为主要原料;二是红曲与普通食品、维生素组合配方,如上海顶舜颖生物科技有限公司研制的纳豆红曲卵磷脂维E胶囊,是以红曲、纳豆、卵磷脂、维生素E为为主要原料。

3.2 红曲在医药上的应用

1994年成都地奥制药集团首次推出含有莫林可林K的单味红曲天然调脂药-脂必妥片。随后北大维信生物科技有限公司也利用现代生物技术及发酵技术从特制红曲中提炼精制成天然调脂药-血脂康,根据多年对脂必妥片和血脂康等天然红曲调制药实验

研究和临床研究以及与其他降脂药物对比研究都证明了天然红曲调脂药安全、高效^[23-27]。杭州桐红堂医药药材有限公司也开发出了净制红曲饮品。莫纳可林K作为药物在日本也早已投放市场。美国推出美降脂等红曲天然调脂药。

4 国内外对红曲应用的安全性研究

4.1 关于桔青霉素

法国学者Blanc^[28]于1995年首次在红曲霉的培养物中检测出了一种对人畜有害的真菌毒素-桔青霉素(citrinin),引起了国内外一些专家学者的关注并对如何控制红曲中的桔青霉素量进行了大量的研究。江南大学教育部工业生物技术重点实验室筛选得到1株不产桔青霉素、高产开环式莫纳可林K的红曲霉菌,该菌在酵母提取物和蔗糖培养基及谷氨酸和葡萄糖为主的培养液中均未测出桔青霉素,液态及固态发酵红曲产品也未测出桔青霉素,初步表明该菌株没有桔青霉素生物合成能力^[29]。

4.2 与其他药物的相互作用

药物相互作用是指由于合并用药、饮食因素或社会习惯等引起了药物药代动力学和药效学改变。Chia-Hao Chen等^[30]研究了红曲潜在的药物相互作用。实验结果表明:在使用红曲产品时不要服用其他能与洛伐他汀发生相互反应的药物。Wai To Fung等^[31]对处理过(水中浸泡过夜)的红曲(不含级性组份)和未处理过的红曲(包含极性组份)进行药物药代动力学研究,结果表明红曲中含有极性组分时对药代动力学调制影响大于去除极性组分的红曲,因此在使用红曲产品时要注意是否去除了极性组分;另一结果是红曲与药物戊脉安会发生相互作用。国外也病案报告^[32],红曲与阿奇霉素能发生相互作用,导致横纹肌溶解。

5 展望

红曲作为一种天然降血脂物质,广泛地运用到保健食品和医药中,受到人们的欢迎。红曲降血脂机理已经很明晰,目前研究主要集中在应用和安全性两个方面。应用方面如红曲与其他物质复配后,然后进行临床实验或动物实验以证明能够达到降血脂作用,但是缺乏更深层次的研究,如复配后降血脂机理、几种物质以什么比例复配能达到最好的效果等等;安全性方面学术界也没有一致或权威的解释,因此这两个方面需要以后更深入的研究,为红曲的应用提高科技含量和安全保障。

参考文献

[1] Endo A, Monacolin K. A new hypocholesterolemic agent produced by a *Monascus* species[J]. *The Journal of Antibiotics*, 1979, 32(8): 852-854.
 [2] Endo A, Hasuimi K, Neiishi S. Monacolin J and L, new inhibitors of cholesterol biosynthesis produced by *Monascus* number [J]. *The Journal of Antibiotics*, 1985, 38(3): 420-422.
 [3] Endo A, Hasuimi K, Nakamura T, *et al.* Dihydromonacolin L and Monacolin X, new metabolites which inhibit cholesterol biosynthesis[J]. *The Journal of Antibiotics*, 1985, 38(3): 321-327.
 [5] Clinton W Yang, Shaker A Mousa. The effect of red yeast

rice (*Monascus purpureus*) in dyslipidemia and other disorders [J]. *Complementary Therapies in Medicine*, 2012(20): 466-474.
 [6] 戴伟, 李立, 刘海波, 等. 红曲调节血脂作用的研究[J]. *上海预防医学杂志*, 2003, 15(8): 374-376.
 [7] 杜新芳, 陈运中. 红曲提取物的急性毒性和致突变性研究[J]. *食品研发与开发*, 2013, 34(5): 4-6, 30.
 [8] 江璐, 李素君, 刘宗林, 等. 红曲与葡萄籽原花青素混合剂对动脉粥样硬化大鼠血脂的影响[J]. *食品科学*, 2008, 29(7): 420-423.
 [9] F Affuso, A Ruvolo, F Micillo, *et al.* Effects of a nutraceutical combination (berberine, red yeast rice and policosanols) on lipid levels and endothelial function randomized, double-blind, placebo-controlled study [J]. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2010, 20(9): 656-661.
 [10] R Volpe, R Gavita, M C Grassi, *et al.* Two better than one: Plant sterols plus red yeast rice to achieve superior efficacy in patients with moderate hypercholesterolemia [J]. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2008, 18(S1): 35-65.
 [11] J Feuerstein, W Bjerke. Powdered red yeast rice and plant sterols to lower cholesterol [J]. *BMC Complement Altern Med*, 2012, 12(suppl 1): 144.
 [12] 周小琳, 朱永强. 自拟山楂红曲荷叶汤降血脂的实验研究[J]. *国医论坛*, 2012, 27(6): 48-49.
 [13] D J Becker, R Y Gordon, S C Halbert, *et al.* Red yeast rice for dyslipidemia in statin-intolerant patients: a randomized trial [J]. *Annals of Internal Medicine*, 2009, 150(12): 830-839.
 [14] R Y Gordon, T Cooperman, W Obermeyer, *et al.* Marked variability of monacolin levels in commercial red yeast rice products: buyer beware! [J]. *Archives of Internal Medicine*, 2010, 170(19): 1722-1727.
 [14] Ma J, Li Y, Ye Q, *et al.* Constituents of red yeast rice: A traditional Chinese food and medicine [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2000, 48(11): 5220-5228.
 [15] Chia-Hao Chen, Jyh-Chin Yang, Yow-Shien Uang, *et al.* Improved dissolution rate and oral bioavailability of lovastatin in red yeast rice products [J]. *International Journal of Pharmaceutics*, 2013, 444(1-2): 18-24.
 [17] Halbert Steven C, Frenc Benjamin, Gordon Ram Y, *et al.* Tolerability of red yeast rice (2400mg twice daily) versus pravastatin (20mg twice daily) in patients with previous statin intolerance [J]. *The American Journal of Cardiology*, 2010, 105(2): 198-204.
 [18] Giuseppe Marazzi, Luca Cacciotti, Francesco Pelliccia, *et al.* Long-Term effects of Nutraceuticals (berberine, red yeast rice, policosanols) in elderly hypercholesterolemic patients [J]. *Original Research*, 2011, 28(12): 1105-1113.
 [19] 陈剑锋. 红曲酸奶的试制 [J]. *山西食品工业*, 2002(2): 38-39.
 [20] 文镜, 张静, 常平, 等. 功能红曲醋的制备及其降血脂功能的研究 [J]. *食品科学*, 2007, 28(9): 510-513.
 [21] 罗威, 罗立新. 红曲荔枝果酒的开发研究 [J]. *食品科技*, 2010, 35(10): 127-129.
 [22] 牛小明. 红曲蜂蜜酒生产工艺研究 [J]. *中国酿造*, 2011(3): 165-167.

(下转第393页)

胺可获得良好功能性质的面筋蛋白,并且该方法相对成熟。因此,小麦面筋蛋白脱酰胺改性也可作为将来的研究重点,主要是争取在脱酰胺的试剂选取和方法运用上有突破研究。

参考文献

- [1] Wang C R, Zayas J F. Water retention and solubility of soy Proteins and corn germ proteins in a model system[J]. Food Sci, 1991, 56: 455.
- [2] 钟耕,陈宗道,闵燕萍,等. 小麦面筋蛋白及其化学改性研究[J]. 粮食与饲料工业, 2001(5): 41-43.
- [3] 廖兰. 湿热有机酸脱酰胺改性小麦面筋蛋白及作用机理的研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2011.
- [4] Osborne T B. The proteins of the wheat kernal-Carnegie Inst [C]. Washington, 1907, 84: 119-120.
- [5] 李红梅. 玉米蛋白脱酰胺改性的研究[J]. 粮食与饲料工业, 2007(4): 19-22.
- [6] Robinson N E, Robinson A B. Prediction of protein deamidation rates from primary and three-dimensional structure [J]. Biochemistry, 2001, 98(8): 4367-4372.
- [7] Liao L, Liu T X, Zhao M M, et al. Aggregation behavior of wheat gluten during carboxylic acid deamidation upon hydrothermal treatment[J]. Journal of Cereal Science, 2011(54): 129-136.
- [8] 周非白,廖兰,赵谋明. 超声处理对脱酰胺改性后的小麦面筋蛋白功能特性的影响[J]. 食品科学, 2011, 32(16): 157-161.
- [9] Liao L, Wang Q, Zhao M M. Functional, conformational and topographical changes of succinic acid deamidated wheat gluten upon freeze- and spray-drying: A comparative study[J]. LWT-Food Science and Technology, 2012(50): 177-184.
- [10] 张龙,史吉平,杜风光,等. 小麦面筋蛋白化学改性研究进展[J]. 粮食加工, 2006, 31(6): 56-58.
- [11] Woodar J C. Preparation and Properties of Acid-solubilized Gluten Conformation[J]. Nutrition, 1973: 103-569.
- [12] 孔祥珍,周惠明. 小麦面筋蛋白脱酰胺改性的研究[J]. 食品科学, 2003, 24(12): 47-49.
- [13] 胡庆玲,尹文颖,赵谋明,等. 小麦面筋蛋白盐酸脱酰胺工艺优化及其酶解敏感性[J]. 食品与发酵工业, 2013, 39(4): 7-11.
- [14] 仇超颖,廖兰,崔春,等. 琥珀酸脱酰胺对小麦面筋蛋白酶解特性的影响[J]. 食品工业科技, 2010, 31(8): 74-77.
- [15] 廖兰,赵谋明,王芹,等. 柠檬酸对小麦面筋蛋白的脱酰胺作用[J]. 江南大学学报, 2011, 32(1): 16-21.
- [16] Qiu C Y, Sun W Z, Cui C, et al. Effect of citric acid deamidation on *in vitro* digestibility and antioxidant properties of wheat gluten[J]. Food Chemistry, 2013, 141(3): 2772-2778.
- [17] 孔祥珍,周惠明,冯蕾妹. 小麦面筋蛋白酶法去酰胺改性的研究[J]. 食品工业科技, 2004(8): 70-72.
- [18] Yie H Y, Shotaro Y. Effects of Enzymatic Deamidation by Protein-Glutaminase on Structure and Functional Properties of Wheat Gluten[J]. Agricultural and Food Chemistry, 2006, 54: 6034-6040.
- [19] Lee S E, Chung H, Kim Y S. Effects of enzymatic modification of wheat protein on the formation of pyrazines and other volatile components in the Maillard reaction[J]. Food Chemistry, 2012(131): 1248-1254.
- [20] Nordqvist P, Lawther M. Adhesive properties of wheat gluten after enzymatic hydrolysis or heat treatment-A comparative study [J]. Industrial Crops & Products, 2012, 38: 139-145.
- [21] 王怡然,王金水,赵谋明,等. 小麦面筋蛋白的组成、结构和特性[J]. 食品工业科技, 2007, 28(10): 228-231.
- [22] 王亚平,安艳霞. 小麦面筋蛋白组成、结构和功能特性[J]. 粮食与油脂, 2011(1): 1-4.
- [23] 彭海萍,王兰. 可食性包装膜的研制[J]. 食品工业科技, 2003, 24(1): 64-66.
- [24] 汤虎. 超声波及琥珀酸化法改性小麦面筋蛋白的研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2008.
- [25] 邓敏,付时雨,詹怀宇. 小麦谷朊蛋白的特性与应用研究综述[J]. 中国粮油学报, 2009, 24(12): 146-151.
- [26] Liao Lan, Luo Yangchao, Zhao Mouming, et al. Preparation and characterization of succinic acid deamidated wheat gluten microspheres for encapsulation of fish oil[J]. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 2012, 92: 305-314.
- [27] 佟颖. 小麦蛋白膜改良及成膜机理研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2012.
- [28] Blance P J, Laussac J P, LeBars J, et al. Characterization of monascidin A from *Monascus as citrinin*[J]. International Journal of Food Microbiology, 1995, 27(2-3): 201-213.
- [29] 刘兆奎,杜金华,傅贸润,等. 红曲功能及其研究进展[J]. 酿酒, 2006, 33(4): 70-72.
- [30] Chia-Hao Chen, Yow-Shiang Uang, Shang-Ta Wang, et al. Interaction between red yeast rice and CYP450 enzymes/p-glycoprotein and its implication for the clinical pharmacokinetics of lovastatin[J]. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 2012, 2012: 1-10.
- [31] Wai To Fung, G Subramaniam, Joel Lee, et al. Assessment of Extracts from Red yeast rice for Herb-drug interaction by *in-vitro* and *in-vivo* assays[J]. Scientific Reports, 2012(2): 1-6.
- [32] Ovid. Azithromycin/red yeast rice interaction: first report of an interaction, leading to rhabdomyolysis: case report[J]. Reactions Weekly, 2010, 1301(15): 1369.

(上接第389页)

- [23] 汪建国,沈玉根,黄炎远,等. 燕麦红曲黄酒的研制[J]. 中国酿造, 2013, 32(2): 152-154.
- [24] 雷小红. 脂必妥片应用与降血脂疗效的观察结果[J]. 按摩与康复医学, 2012, 3(12): 213.
- [25] 刘绍屏. 血脂康胶囊治疗高脂血症60例临床观察[J]. 天津中医药, 2012, 30(4): 203-204.
- [26] 陈大双,景欣. 脂必妥与辛伐他汀治疗高脂血症的Meta分析[J]. 西边医学, 2011, 23(11): 2114-2116.
- [27] 吕晓霞,周旭方. 血脂康与阿托伐他汀治疗轻中度高脂血症效果比较[J]. 江苏大学学报, 2010, 20(6): 539-540.