

植物药降压作用及其机制研究进展

彭晓云^{1,2}, 陶燕铎¹, 温绍君³

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001; 2 中国科学院研究生院, 北京 100039; 3 北京市心肺血管疾病研究所 首都医科大学附属北京安贞医院高血压研究室, 北京 100029)

摘要: 植物药与传统的高血压治疗药物相比不但具有明显的降压作用, 而且其副作用轻微, 因而具有重要的临床应用价值。着重介绍一些植物药的降压作用, 并且从药物对心脏、血管、血流动力学及血液指标等方面的影响对其可能的机制进行阐述。

关键词: 植物药; 降压; 血管内皮细胞; 血管平滑肌细胞

中图分类号: R288.5 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2003)08-附 9-04

Advance in antihypertensive effect and its mechanism of medicinal plants

PENG Xiao-yun^{1,2}, TAO Yan-duo¹, WEN Shao-jun³

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, CAS, Xining 810001, China; 2. Graduate School, CAS Sciences, Beijing 100039, China; 3. Beijing Institute of Cardiopneumatic Blood Vessel Diseases, Hypertension Department, Anzhen Hospital Attached of Capital Medical Hospital, Beijing 100029, China)

Key words phylomedicine; antihypertension; vascular endotheliocyte; vascular smooth muscle cell

高血压是常见的心血管疾病, 其患病人数众多, 约占总死亡人数的 42.5%, 为人类的第一杀手。据估计, 我国现有高血压患者超过 1亿人, 并有继续上升的趋势。西医治疗高血压疾病的药物主要包括利尿剂、血管紧张素转化酶抑制剂、AngII 受体阻滞剂、钙离子拮抗剂、 $\alpha_1\beta$ 受体阻断剂等。但是由于这些药物有其自身的一些不足, 如药物的作用不够温和, 作用的范围过于广泛及副作用太多等, 因而其使用有一定的限制。植物药有良好的降压作用, 尤其是祖国传统中药, 但是对于其作用机制仍然缺乏系统的研究, 这里对植物药的高血压治疗作用及其机制进行综述。

影响血压水平有心输出量和总外周阻力两个因素, 它们又由自主神经系统、循环内分泌系统、血管收缩/舒张激素、心血管系统的结构、体液容量、肾功能及其他因素控制。这些因素与血压之间相互制约、相互影响, 形成了更为复杂的调控系统^[1]。

1 对心脏的作用

1.1 对心肌收缩力及心输出量的影响: 心肌的收缩力及心输出量对于血压维持及增高具有重要的作用。高血压治疗中的大部分药物也是以降低心肌收缩力和减少血容量而发挥作用的。如 β 受体阻断剂、钙离子拮抗剂、利尿剂等。植物药中也有大量的药物是以此作用机制为基础的。如从光叶海桐中提取出光叶海桐茎叶总皂苷 (SPGL) 对 Wistar 大鼠的收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、平均动脉压 (MBP) 同时有降低作用, 并且与 SPGL 的剂量呈正相关, 对 DBP 及 MBP 作用

更为突出。将黑龙江产膜荚黄芪经水提、醇沉、大孔树脂处理制成冻干粉 (LPA), 并采用 Langendorff 氏方法观察 LPA 对雄性 Wistar 大鼠离体心脏的作用。结果显示 LPA 可明显增加冠脉流量, 显著减慢心率和降低心搏幅度。主要在于 LPA 具有明显降低心肌兴奋性作用, 从而导致心率减慢及心肌收缩力降低, 不仅能增加冠脉流量, 而且能降低心肌耗氧量, 可有效的纠正心肌缺血^[2]。

1.2 对冠脉血流量的影响: 冠状动脉的血流影响着心肌收缩力和心输出量, 这也必然会影响到血压。血竭有活血化瘀和止痛功效, 在以豚鼠作为实验动物, 制备离体心脏后, 观察用药前后的心率、收缩力及心电图, 并且采用恒压灌流, 连续测定 5 min 内冠脉流量, 同时计算乳酸脱氢酶 (LDH) 的含量。结果血竭能使正常离体心脏的心率减慢, 收缩力下降, 但是冠脉流量增加, 提示血竭不仅能减少心肌耗氧量, 而且能增加心脏氧供, 并有保护心肌的作用^[3]。

纯天然牛黄降压丸可以明显增加心输出量和每搏输出量, 增加冠脉血流量, 扩张冠脉血管, 增加冠状静脉窦血氧含量, 降低心肌耗氧量, 改善心肌的供血供氧, 同时扩张外周血管, 使外周阻力下降, 具有显著的降压、利尿作用。

1.3 对心肌细胞的影响: 心肌细胞对心脏功能的维持起着重要作用, 心肌细胞的兴奋性势必影响血压的变化, 其膜表面通道及相关因子的改变与血压的形成和维持密切相关。

丹参是传统活血化瘀中药, 具有抗氧化、改善微循环、降血压、抗心肌缺血等作用。慢性心力衰竭患者心肌细胞 NF-

* 收稿日期: 2002-08-09

基金项目: 中国科学院生命科学与生物技术局“十五”预研项目 (210234)

作者简介: 彭晓云 (1972-), 女, 湖南双峰人, 1995年毕业于陕西师范大学生命科学院, 获理学学士学位, 现为中国科学院研究生院西北高原生物研究所藏药中心硕士研究生, 研究方向为植物化学及藏药药理学研究。

Tel (010) 64412431 转 2341, 2348 E-mail xiaoyun_peng@sohu.com

κ B 被明显激活,用牵张刺激离体培养心肌细胞,造成心肌超负荷,并通过免疫组织化学方法观察丹参对牵张诱导的心肌细胞 NF- κ B 激活的影响。结果表明牵张心肌细胞 10 h 后, NF- κ B 被激活;丹参抑制牵张诱导的心肌细胞 NF- κ B 的激活。提示丹参通过抑制 NF- κ B 信号传递系统的激活,引起细胞内有关分子表达调控机制改变,从而发挥其药理作用^[4]。大黄素是中药大黄的有效成分,具有强心作用,大黄素对静息状态下培养的大鼠心肌细胞游离钙浓度无明显影响,但对 CaCl_2 所引起的钙离子浓度增加则有明显的促进作用。提示大黄素的强心作用可能与其促进心肌细胞钙内流有关。

2 对血管的作用

血管的张力对于血压的产生和维持也具有极为重要的意义。特别是舒张压主要是通过动脉的张力维持的,因而对主动脉条的作用也就会影响血压。血管内皮可以分泌各种扩血管物质,从而降低血压,而血管平滑肌细胞的扩张直接与血压降低有关。

2.1 对血管内皮的作用: 血管内皮分别与组织和血液相邻,对于调节各种器官功能十分关键。高血压形成时最直接受损的也是血管内皮细胞。由于血管内皮细胞具有重要的分泌功能,因而血管内皮受损后,其分泌的血管活性因子就会失衡,如内皮素、血管紧张素等细胞因子对心脏、冠状动脉及动静脉血管内皮的收缩效应造成心肌缺血和外周阻力增加,对血压产生很大的影响,银杏内酯提取物可以降低自发性高血压大鼠 (SHR) 的血压,但是对正常大鼠不起作用,并且可以逆转内皮细胞损伤,其机制可能是提高血流灌注,调节血管舒张与收缩功能,有效的开放毛细血管,降低外周阻力^[5]。

钩藤是治疗高血压的常用中药。不但具有抗高血压作用,而且具有抗血小板聚集和抑制血栓的形成、松弛家兔血管平滑肌作用。通过其对自发性高血压大鼠血压影响的研究后发现^[6]:不但可以影响血液中的生化指标,而且对内皮细胞完整的 SHR 大鼠离体主动脉血管具有显著的松弛作用,且其作用强度与剂量呈正比。但是对去掉内皮细胞的大鼠的离体胸主动脉血管仅具有轻微的松弛作用。这种作用的机制可能在于抑制了血管运动中枢、抑制神经节、神经末梢递质的释放及抑制血管内感受器,以及直接扩张血管等多种机制实现的。由于血管内皮的有无对于其血管扩张作用具有重要的意义。可能在于内皮细胞受到刺激后释放各种相关的细胞因子,这些因子可以发挥收缩、扩张血管的作用,如 NO 降钙素基因相关肽 (CGRP)、内皮素 (ET)、血管紧张素转换酶 (ACE)、血管紧张素 II (AngII) 等。ET 和 NO 是近年来发现的器官局部调节因子。血管内皮细胞通过释放 ET 收缩血管和促进内皮细胞增殖,同时释放 NO 松弛血管平滑肌和抑制内皮细胞的增殖。正常情况下,ET 和 NO 处于动态平衡状态,维持着血管舒缩功能。当动态平衡破坏时便导致血管收缩,产生高血压、动脉硬化等一系列心血管疾病。研究发现,川芎嗪和尼莫地平平均能抑制内皮细胞产生 ET,从而可使 ET 和 NO 的平衡状态得到改善,进而减轻病变血管的收缩或痉挛,增加缺血区的血液供应,改善缺血组织的代谢状态,

减轻组织损伤。这对临床心脑血管病的防治具有重要意义^[7]。给双肾双夹高血压大鼠 (RHRs) 口服银杏提取物 GB 后,发现早期治疗组血中 AngI, AngII, ET 均有下降,接近正常值^[8]。从韩国产的大豆中提取出的多肽片断在体内具有血管紧张素转化酶抑制剂 (ACEI) 活性,这也可能就是可以降低 SHR 大鼠收缩压的原因。

此外,采用不同压力条件体外培养人脐静脉血管内皮细胞 (HUV ECs),观察降压中药葛根素 (puerarin) 对内皮细胞产生 NO 和 ACE 活性的影响。结果显示:中压力促使 VECs 产生 NO 和 ACE 增加,高压力使 VECs 产生 NO 减少,ACE 活性增加;葛根素能逆转高压对 VECs 产生 NO 和 ACE 活性的作用^[9]。有实验发现中药制剂参龙降压灵可以明显降低 SHR 大鼠血浆 ET 含量,升高 CGRP 水平,从而降低大鼠血压,并有逆转心室肥厚趋势。相关的临床研究^[10]发现日本的一种传统药物 Shichimotsu-koka-to (SKT) 可以显著提高血清 NO 浓度,使血管舒张,因而常用于降低血压和抗动脉粥样硬化,并取得了较好的疗效。韩国红参提取物中含皂角苷可以增加 NO 合成的前体物质,增加 NO 的释放量,从而促进血管舒张,产生降压作用^[11]。徐瑶^[12]等用淫羊藿提取物刺激培养的血管内皮细胞后发现淫羊藿提取物可以刺激血管内皮细胞的 NO 的释放。而这种作用存在着时效关系。

2.2 对血管平滑肌作用: 血管平滑肌细胞 (VSMC) 和高血压的发生有极其明确关系,即高血压的发生总是与血管平滑肌细胞增生、血管壁硬化有关。尤其是原发性高血压以及继发性高血压持续一定的时间,均涉及血管平滑肌细胞。可以说血管平滑肌细胞总是与高血压联系在一起,因此无论是对高血压的发生、发展及预防,均离不开对 VSMC 的研究。

川芎的有效成分川芎嗪不但能抑制高血压动物血管平滑肌细胞 Ca^{2+} 内流,而且能提高 Ca^{2+} 泵活性,增加 Ca^{2+} 外流,并有阻断血管平滑肌细胞肾上腺素 β 受体和拮抗 CaM 活性的作用,是一个作用全面的舒血管药物^[13]。还有研究发现,金丝马连有效成分中的海兰地嗪 (Her),可使高 K^+ 及 NE 所致的 Wistar 大鼠离体主动脉条收缩力下降,明显抑制 NE 依赖内 Ca^{2+} 性收缩与外 Ca^{2+} 性收缩,使 NE 及 KCl 所致大鼠主动脉条收缩的量效曲线右移,最大效应降低。其降压机制属于钙拮抗剂类^[14]。此外,刺五加水醇提取物 (EC)、从醋柳中分离得槲皮素 (QUE) 一种巴豆水提取物 (AECS) 也有同样的作用。最近有人从防己科植物粉防己中提取的生物碱汉防己甲素 (TET) 又称粉防己碱,实验证明 TET 具有显著的降压效果并能够非常显著降低高血压患者血内脂质过氧化物 (LPO)、血栓素 (TXB_2) 水平,极其显著升高 SOD 前列腺素 ($6\text{-keto-PGF}_{1\alpha}$) 水平,说明了汉防己甲素降压机制是阻滞心肌和血管平滑肌电压依赖型钙通道及升高 $6\text{-keto-PGF}_{1\alpha}$ 水平所致^[15]。

3 对血流动力学的影响

心脏及血管的变化必然也会引起血流动力学的一系列变化,其变化的结果除对自身发生较大的影响外,也会对其他的器官组织产生较大的影响。如由丹参、血竭、葛根及冰片

等为主要成分组成的中成药冠脉宁对麻醉犬脑血流量有明显增加作用,并且可降低脑血管阻力,改善脑组织缺血而造成的损伤。此外临床研究发现冠脉宁具有治疗冠心病心绞痛、降低血粘度及改善心血瘀阻的作用^[16]。最近,俄罗斯科学家从大黄中提取干大黄苷可以改善 SHR 流变学指标,全血粘度及血浆粘度下降,红细胞变形性及电泳迁移率增加^[17]。这些药物对血流动力学的有益影响也必然为高血压的治疗提供有益的补充。

4 对血液其他指标的影响

4.1 对血脂的影响:血脂的增高不但会对动脉硬化具有极其重要的影响,而且也会导致血液粘稠度的增加,从而导致血压的增高。冠心苏合软胶囊、山楂、首乌、泽泻等对高脂血症 SD 雄性大鼠病理模型的血清总胆固醇 (TC)、甘油三酯 (TG)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、极低密度脂蛋白 (VLDL)有降低作用,并能增高高密度脂蛋白 (HDL-C)。此外,地奥心血康除对实验心肌缺血具有保护作用,对高脂血压大鼠血脂水平亦有调节作用。

4.2 对其他生化指标影响:其他还有一些植物药可以通过改变血粘度、红细胞压积及过氧化物歧化酶 (SOD)而影响血压。如白花前胡 (QH)可以显著降低大鼠全血粘度和还原粘度,从而通过血液流变学指标的改变来降低血液阻力,亦有良好的降压作用。一项研究南瓜种子油 (PSO)实验证明^[18],用 PSO 预处理的 SHR 大鼠,并与西药降压药物非洛地平或卡托普利联用,可以更有效的控制血压,同时检测到丙二醛 (MDA)及 SOD 含量下降,发现 PSO 有一定的抗氧化作用,这对调整西药副作用,保护内皮细胞具有积极意义。当然可能还存在对其他一些指标的作用,尚需进一步研究。

5 其他因素的影响

其他因素,如神经调节、钠水平衡等同样对血压有很大的影响。摩洛哥植物 *Spergularia purpurea* Pers. (SP)含有丰富的黄酮类物质,可以增加 SHR 大鼠肾小球滤过率^[19];银杏叶提取物^[20]可以增加大鼠血浆中的尿素含量,都有显著的降压作用,共机制与利尿剂相似。另外,大豆饮食喂给 SHR 雌性大鼠,平均动脉压下降明显^[21],与影响植物性神经系统相关。

6 结语与展望

总之,在高血压治疗方面国内外对植物药的研究正在逐步发展,植物药及其提取物的作用是较为复杂的,同时又是肯定的,在治疗中对机体的损害作用较少,可望为临床提供一系列有应用前景的新药。此外,选用适宜的动物模型,从某种意义上来说是研究成功的关键。例如,抗高血压研究中的 SHR 大鼠、WKY 大鼠、Wistar 大鼠等。其次,进行有关的临床研究具有更加积极的意义。为更广泛地应用和发挥植物药的优势提供理论基础。

展望 21 世纪,植物药在高血压治疗方面前景广阔,但是在与现代分子生物学结合方面的工作还不多,因为高血压是一种多基因慢性疾病,所以还需要由整体水平、细胞水平向分子水平发展。不仅要在药物对高血压系统作用的筛选上,

观察一些经典的指标,并且还需要随着高血压病理理论与技术的进展,从分子水平开展研究,近年来这方面已经成为一种新的趋势。研究层次的逐步深入,还表现在整体水平、细胞水平与分子水平各个层次研究的有机结合,研究范围不仅局限在高血压系统,而且也可以扩展到与之联系的其他系统。这些研究不仅能加快植物药的筛选,也可以加快其在临床方面的应用。另外,目前的许多研究也仅限于实验动物,对其更深一步的工作仍然不够,因而也需要进行一些相应的试验,加深对其作用、副作用及可能的机制的探讨。并且在临床应用中与西药相互作用,发挥各自优点,更好的为患者服务。

References

- [1] Wen S J, Wang Z G. *Brief Introduction about the Mechanism on Molecular Genetics of Hypertension* (高血压的分子遗传机制简介) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2002.
- [2] Liang M, Han Z M, Liang X L, et al. Effect of lyophilized powder of *Astragalus* on isolated heart in rat [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2000, 31(11): 846-847.
- [3] Zheng P L, Dai J Y, Zhang J X, et al. Effect of dragon's blood injection liquid in isolated heart of cavy [J]. *Pharmacol Clin Chin Mater Med* (中药药理与临床), 1999, 12(6): 22-23.
- [4] Xiao Z, Peng W Z, Wang Z R. Observation about activation of cardiac muscle cell NF- κ B induced by Dan Shen root restrain stretch [J]. *West China J Pharm Sci* (华西药科学杂志), 2000, 15(4): 257-261.
- [5] Zhang J, Fu S, Liu S, et al. The therapeutic effect of *Ginkgo biloba* extract in SHR rats and its possible mechanism based on cerebral microvascular flow and vasomotion [J]. *Clin Hemorrhoid Microcirc*, 2000, 23(2-4): 133-138.
- [6] Chu J, Fu Y J, You C L. Study of antihypertension and mechanism about gambir plant in SHR [J]. *Pharmacol Clin Chin Mater Med* (中药药理与临床), 1992(4): 14-16.
- [7] Shao G F, Zhang Z L, Chu B, et al. Effect on ligustrazine and Nimodipine to ET and NO secretion in vessel endothelial cell [J]. *Jiangsu Med J* (江苏医药), 1999, 25(11): 280-283.
- [8] Fang Y, Huang R, Zhang Y, et al. A preliminary investigation of Tanakan in the treatment of hypertensive arteriosclerosis and stroke in rats [J]. *Chin Med (Engl)*, 2000, 113(5): 425-428.
- [9] Xiao L Z, Luo W, Su H, et al. Active effect of puerarin on secrete of NO and ACE in high press cultured aortic endothelial cells [J]. *New J Tradit Chin Medi* (新中医), 2000, 32(12): 342-345.
- [10] Sakuma Z, Inoue M, Sekita S, et al. Enhancement of serum nitric oxide by Shichimotsu-kok a-to (Kampo medicine) [J]. *Biol Pharm Bull*, 1998, 21(10): 1079-1083.
- [11] Jeon B H, Kim C S, Park K S, et al. Effect of Korea red ginseng on the blood pressure in conscious hypertensive rats [J]. *Gen Pharmacol*, 2000, 35(3): 135-141.
- [12] Xu Y, Pian G W, Wu M Y. Effect of ethanol extract from Korean epimedium herb on release of NO in endothelial cell [J]. *Tradit Chin Drug Res Clin Pharmacol* (中药新药与临床药理), 2001, 12(1): 38-41.
- [13] Kwan C Y, Gaspar V, Shi A G, et al. Vascular effects of te-

- tramethylpyrazines direct interaction with smooth muscle α -adrenoceptors [J]. *Eur J Pharmacol*, 1991, 198, 15-21.
- [14] Xu X P, Song S S. Effect of hernandezine on contractions in isolated rat thoracic aortic rings [J]. *Pharmacol Clin Chin Mater Med* (中药药理与临床), 1995, (5): 15-18.
- [15] Ge S R, Cui L, Wang P Q. Advances of pharmacological effect on tetrandine [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2000, 31(8): s-iv-v.
- [16] Yao S L, Wang X L, Liu X Y, et al. Observation of curative effect of treat coronary heart disease and angina [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1999, 30(5): 400.
- [17] Plotnikov M B, Aliev O I, Vasil'ev A S, et al. Effect of *Rhaponticum carthamoides* extract on hemorheological properties of blood in rats with arterial hypertension [J]. *Eksp Klin Farmakol*. 2001, 64(6): 45-47.
- [18] Zuhair H A, Abd El-Fattah A A, El-Sayed M I. Pumpkin-seed oil modulates the effect of felodipine and captopril in spontaneously hypertensive rats [J]. *Pharmacol Res*, 2000, 41(5): 555-563.
- [19] Jouad H, Lacaille-Dubois M A, Lyoussi B, et al. Effects of the flavonoids extracted from *Spergularia purpurea* Pers. on arterial blood pressure and renal function in normal and hypertensive rats [J]. *J Ethnopharmacol*, 2001, 76(2): 159-163.
- [20] Umegaki K, Shinozuka K, Watarai K. *Ginkgo biloba* extract attenuates the development of hypertension in deoxycorticosterone acetate-salt hypertensive rats [J]. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 2000, 27(4): 277-282.
- [21] Martin D S, Breitkopf N P, Eyster K M, et al. Dietary soy exerts an antihypertensive effect in spontaneously hypertensive female rats [J]. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2001, 281(2): R533-560.

肿节风的化学成分及其制剂质量控制研究进展

王钢力^{1,2}, 陈道峰¹, 林瑞超²

(1. 复旦大学药学院, 上海 200032; 2. 中国药品生物制品检定所, 北京 100050)

摘要: 肿节风为常用中药, 也是许多药典及部颁成方制剂的处方药物, 具有显著的抗菌、消炎、止痛及一定的肿瘤抑制作用, 其主要化学成分为倍半萜、黄酮及香豆素类化合物。现综述肿节风化学成分及其制剂质量控制等方面的研究现状, 以期为深入研究肿节风, 并开展对其制剂质量控制的研究提供参考资料。

关键词: 肿节风; 中药制剂; 质量控制

中图分类号: R282 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2003)08-附 12-03

Advances in studies on chemical constituents and its quality control of whole plant of *Sarcandra glabra*

WANG Gang-li^{1,2}, CHEN Dao-feng¹, LIN Rui-chao²

(1. School of Pharmacy, Fudan University, Shanghai 200032, China; 2. National Institute for Control of Pharmaceutical and Biological Products, Beijing 100050, China)

Key words the whole plant of *Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai; preparation of Chinese materia medica; quality control

肿节风(又名草珊瑚、九节茶、接骨木)为常用中药, 系金粟兰科(Chloranthaceae)草珊瑚属植物草珊瑚 *Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai^[1](曾用名接骨金粟兰 *Chloranthus glaber* (Thunb.) Makino)的干燥全株。《中华人民共和国药典》2000年版(一部)收载其作为法定药材使用。肿节风味苦、辛、性平, 具清热凉血、活血消斑、祛风通络等功效, 用于治疗血热紫斑、紫癜、风湿痹痛、跌打损伤等症^[2]。也是许多药典及部(局)颁药品标准中单味药制剂和复方制剂的处方药物。

现代药理和毒理研究表明肿节风具有抗菌消炎、抑制流

感病毒、抗肿瘤、促进骨折愈合及镇痛等多种活性^[3-6]; 而且肿节风及其提取物具有较好的安全性, 急性毒性试验结果属实际无毒, 动物精子畸形试验、小鼠骨髓细胞微核试验、Ames试验均为阴性, 未发现致突变^[7,8]。将肿节风用于治疗肿瘤(晚期胰腺癌、消化系统恶性肿瘤和鼻部恶性肿瘤、白血病等)、细菌性痢疾、骨折及多种口腔疾病, 取得良好的治疗效果。为深入研究肿节风, 并开展对其制剂质量控制的研究提供参考资料, 本文根据国内外发表的文献, 综述了肿节风化学成分及其制剂质量控制等方面的研究现状。

1 化学成分及药理活性

* 收稿日期: 2002-09-20

作者简介: 王钢力(1969-), 女, 中药学博士, 中国药品生物制品检定所助理研究员, 现于复旦大学药学院博士后流动站工作, 从事天然药物活性成分与中药质量控制的研究。E-mail: duneec@hotmail.com