

复方中药提取物对卷烟烟气诱发损伤的保护作用

吴彦¹, 张雨夏¹, 黄泰松¹, 邹克兴¹, 杜树山², 朱茂祥³, 李卫真⁴, 王萍娟¹, 白家峰¹, 胡志忠¹

(1. 广西中烟工业有限责任公司技术中心, 南宁 530001; 2. 北京师范大学资源学院, 北京 100088;
3. 军事医学科学院放射与辐射医学研究所, 北京 100850; 4. 深圳市福田区中医院, 广东 深圳 518034)

[摘要] **目的:**研究复方中药提取物对卷烟烟气诱发损伤的保护作用。**方法:**分别检测卷烟烟气对中国仓鼠卵巢细胞(CHO)的细胞毒性、鼠伤寒沙门氏菌诱变性和体外细胞微核率、腺病毒-12/SV40 病毒永生化的支气管上皮细胞(BEP2D)增殖的影响,并检测动物卷烟烟气暴露30 d后外周血细胞、应用氨水引咳实验和酚红排痰实验。观察复方中药提取物以0.03%添加于卷烟后对这些结果的影响。**结果:**以0.03%添加于卷烟后,复方中药提取物不增加卷烟烟气对鼠伤寒沙门氏菌诱变性及对体外细胞微核的诱导作用,并能抑制卷烟烟气对CHO细胞的细胞毒作用;复方中药提取物还可降低卷烟烟气对人呼吸道上皮细胞的损伤;动物烟气暴露30 d实验中,复方中药提取物添加卷烟2支/d可以逆转对照烟气引起的血红蛋白下降($P < 0.05$),4支/d可逆转对照烟气引起的小血小板数量的增加($P < 0.05$),8支/d可逆转对照烟气引起的动物咳嗽潜伏期降低($P < 0.05$),4支/d可逆转对照烟气引起的咳嗽次数增加症状($P < 0.05$),8支/d可逆转对照烟气引起的动物酚红排泌量降低($P < 0.05$)。**结论:**复方中药提取物不增加卷烟烟气的体外毒性且有一定减轻毒性的作用或趋势;可以通过减轻吸烟引起的咳嗽、痰液黏稠咳出困难、外周血液学改变等及对呼吸道上皮细胞的直接保护作用减轻卷烟烟气对机体的损伤。

[关键词] 复方中药提取物; 卷烟烟气; 细胞保护; 镇咳祛痰; 体外毒性

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)14-0260-05

[doi] 10.11653/syfy2013140260

Protective Effect of Chinese Herbal Compound Extract on Damage Induced by Cigarette Mainstream Smoke

WU Yan¹, ZHANG Yu-xia¹, HUANG Tai-song¹, ZOU Ke-xing¹, DU Shu-shan², ZHU Mao-xiang³,
LI Wei-zhen⁴, WANG Ping-juan¹, BAI Jia-feng¹, HU Zhi-zhong¹

(1. Technical Center, China Tobacco Guangxi Industrial Co. Ltd, Nanning 530001, China;
2. College of Resources Science & Technology, Beijing Normal University. Beijing 100088, China;
3. Institute of Radiation Medicine, Academy of Military Medical Sciences, Beijing 100850, China;
4. Traditional Chinese Medical Hospital of Futian District, Shenzhen 518034, China)

[Abstract] **Objective:** To study the effect of Chinese herbal compound extract on cigarette mainstream smoke induced damage. **Method:** The effect of cigarette mainstream smoke on cytotoxicity toward Chinese hamster ovarian cells (CHO cells) was detected. Salmonella mutagenicity test, micronucleus test, proliferation of human bronchial epithelial cell line (BEP2D) cells *in vitro* were also employed, peripheral blood cells, ammonia induced cough, phenolsulfanphthalein excretion test *in vivo* were carried out after animals were exposed to cigarette smoke for 30 days. Intervention effects of Chinese herb compound on all these tests were evaluated after added in cigarette at 0.03%. **Result:** After added in cigarette at 0.03%, Chinese herbal compound extract did not increase the salmonella mutagenicity and micronucleus frequency and could reduce the cytotoxicity toward CHO cells induced

[收稿日期] 20121011(011)

[基金项目] 广西科学研究与技术开发计划课题(桂科攻11194005)

[第一作者] 吴彦, 博士后, 副研究员, 从事新药临床前药理学研究和天然植物在卷烟工业中应用研究, Tel: 18677191692, E-mail: wu_yan2003@hotmail.com

by cigarette smoke. Chinese herbal compound extract could reduce the injury of human respiratory epithelial cells. For the research that animals were exposed to cigarette smoke for 30 days, Chinese herbal compound extract (2 cigarette \cdot d⁻¹) could inhibit the decrease in hemoglobin ($P < 0.05$); 4 cigarette \cdot d⁻¹ could inhibit the increase in platelet count and the increasing of times of cough ($p < 0.05$); 8 cigarette \cdot d⁻¹ could reverse the shortened latent period of cough ($P < 0.05$), and reverse the decrease of excretion of phenolsulfonphthalein ($P < 0.05$).

Conclusion: Chinese herbal compound extract doesn't increase the *in vitro* cytotoxicity of cigarette smoke and even shows reducing effect or tendency, Chinese herbal compound extract could reduce the injury of cigarette smoke by reducing the cough, thick sputum and change in peripheral blood cells induced by smoking, and though directly protective effect on respiratory epithelial cells.

[**Key words**] Chinese herbal compound extract; cigarette smoke; cytoprotection; antitussive expectorant; cytotoxicity *in vitro*

自从1950年美国的Wynder和Graham进行的流行病学研究证明了吸烟与肺癌的关系以来,“吸烟有害人体健康”已经为多数人接受,降低卷烟对健康损害的重要性日益显现。我国遵循《烟草控制框架公约》所履行的义务,各级卫生机构、烟草控制机构及涉烟工业和商业机构在控制卷烟对健康危害方面做出了很多努力。

结合本研究室以往在中草药及其组分在控制卷烟烟气危害方面的研究成果^[1-4],本研究根据祖国医学对于烟毒的病因、病机及脏腑生理病理特点的认识,并综合吸烟者临床常见证候特征,制备具有阴阳互补、健脾化痰、利气宽胸、活血祛瘀、清肺润燥功能的复方中药提取物,验证其对卷烟烟气生物学损伤的作用,以期探索对卷烟烟气危害的控制方法。

1 材料

1.1 药物 复方中药提取物:由广西药用植物园制剂教研室提供,由一定配比的淫羊藿、墨旱莲、款冬花等中药提取制备而成。提取物为褐色流浸膏,每克提取物含生药3.5 g。

1.2 卷烟 某品牌中试卷烟2种,对照烟不添加复方中药提取物;实验烟为复方中药提取物添加烟,添加比例为烟丝的0.03%。

1.3 动物 清洁级昆明种小鼠,6~7周龄,体重18~22 g,购自军事医学科学院动物中心,许可证号SCXK(军)2007-004,雄性。清洁级NIH小鼠,6~7周龄,体重18~22 g,购自解放军总医院医学实验动物中心,许可证号SCXK(军)2002-004号,雌性。

1.4 细胞及其培养^[2,5-6] 中国仓鼠卵巢细胞(CHO细胞,军事医学科学院生物工程研究所提供),采用含10%胎牛血清的DMEM培养基在37℃,5%CO₂和95%湿度条件下培养。细胞每3天传代1次。腺病毒-12/SV40病毒永生化的支

气管上皮细胞(BEP2D细胞,从美国国立癌症研究所引进,由美国哥伦比亚大学T. K. Hei教授惠赠。细胞用LHC-8无血清培养基(购自美国Biofluid公司)在37℃,5%CO₂和95%湿度条件下培养。细胞每3天传代1次。

1.5 细菌及其特性和培养^[5] 鼠伤寒沙门氏菌TA98和TA100,由美国加州大学Ames. BN教授惠赠。将细菌接种在肉汤培养液中,在37℃,空气振荡(100~120 r \cdot min⁻¹)条件下连续培养。

2 方法

2.1 烟草凝集物(CSC)制备 按标准吸烟条件^[7]收集卷烟烟气,制备烟气凝集物(CSC),用细胞培养液配制成1支烟/mL的溶液,-80℃贮存备用。实验时,稀释到实验设计浓度。

2.2 卷烟烟气对CHO细胞的细胞毒性试验^[5] 将指数生长期的CHO细胞接种于96孔板中,培养24 h后加入不同浓度的受试物染毒,每种条件设8个平行样,培养基总体积为200 μL,每板分设空白对照、细胞对照、对照烟样品和实验烟样品。在37℃,5%CO₂和95%湿度条件下继续培养72 h。培养结束前4 h,每孔加入5 g \cdot L⁻¹噻唑蓝(MTT, Sigma)溶液20 μL。继续培养后吸出培养上清,加入200 μL二甲亚砜(DMSO)终止反应,吹打混匀,待紫色结晶全部溶解后,用酶联仪(Multiskan MS)测定570 nm波长每孔的吸光度(A),计算细胞存活率(%),绘制细胞存活曲线,并计算细胞平均半数致死剂量(LD₅₀)。

2.3 卷烟烟气的鼠伤寒沙门氏菌诱变性试验^[5]

2.3.1 诱变性试验方法 将细菌接种在营养肉汤培养基中,在37℃,空气振荡(100~120 r \cdot min⁻¹)条件下连续培养约10 h。诱变性试验采用平皿掺入试验预保温法。将0.1 mL受试品溶液或溶媒、

0.1 mL 增菌液和 0.5 mL 磷酸缓冲液 (pH 7.4, 0.2 mol·L⁻¹) 或 0.5 mL S9 混合液加入无菌试管 (13 mm × 100 mm) 内, 37 °C 振荡 (120 r·min⁻¹) 培养 20 min, 然后向试管中加入 2 mL 融化的顶层琼脂 (顶层琼脂加入前维持在 45 °C 水浴中)。振荡混悬管中成分后, 铺至基础培养基平皿表面。待顶层琼脂凝固后, 将平皿倒置放入培养箱中, 37 °C 培养 48 h。每测试浓度在加或不加大鼠 S9 活化系统条件下各做 3 个平皿, 重复试验 1 次。最终结果取 2 次试验结果的均值。

2.3.2 分组 受试浓度相同, 最高受试剂量为 50 μL/皿, 共设 4 个浓度, 每皿含 CSC 分别为 120, 60, 30, 15 μL。试验设空白对照, 溶剂对照及苯并(a)芘阳性诱变剂对照。

2.3.3 菌落计数及结果观察与判断 显微镜下确认细菌背景菌苔生长良好, 与溶剂对照相比无明显稀疏的条件下进行回变菌落计数, 用自动菌落计数仪计数。如实验烟在 1 个或 1 个以上测试浓度诱发回复突变菌落数比对照烟增加 1 倍以上, 且具有剂量依赖关系, 可判为阳性反应。任何菌株出现上述阳性反应, 均可判为实验结果阳性。

2.4 卷烟烟气的体外细胞微核率检测^[8]

2.4.1 分组 NIH 小鼠, 随机分 8 组, 即正常对照组、实验烟低、中、高剂量染毒组和对照烟低、中、高剂量染毒组, 环磷酰胺阳性对照组, 每组 12 只。

2.4.2 染毒 对照组和实验烟 CSC 稀释 10 倍后每只小鼠给予低、中、高剂量 (2.5, 3.5, 5 支烟/kg) 灌胃染毒; 阳性药对照组取环磷酰胺 40 mg·kg⁻¹ 灌胃染毒, 对照组给予去离子水。第 1 次染毒后 12 h 进行第 2 次染毒, 剂量相同。第 2 次染毒后 36 h 活杀后取血。

2.4.3 染色及分析 取尾静脉血 5 μL 加入含肝素 (10 U·mL⁻¹) 的 40 μL NaHCO₃ 缓冲液中, 加入 -80 °C 预冷的 1 mL 甲醇 (将加入 1.0 mL 分析纯的 1.5 mL 离心管置于含 1/3 水的乙醇中, 放入 -80 °C 冰箱过夜), 置 -80 °C 中固定 24 h。取 100 μL 固定好的血样加入 0.5 mL 4 °C 预冷的 NaHCO₃ 缓冲液中 (0.9 mL NaCl, 5.3 mmol·L⁻¹ NaHCO₃, 调 pH 7.5), 离心 3 000 r·min⁻¹, 10 min, 去上清, 分别加入 10 μL RNA 酶 (10 g·L⁻¹, 沸水灭活 15 min)、0.5 mL CD71 抗体 (0.5 g·L⁻¹)、70 μL NaHCO₃ 缓冲液, 4 °C 放置 1~2 h 后 37 °C 温浴 45 min。加入 300 μL 预冷的 PI (碘化丙啶), 1.33 mg·L⁻¹, 混匀, 4 °C 染色过夜。用流式细胞仪检测 20 000 个 CD71 阳性细

胞 (网织红细胞) 中 PI 阳性细胞数。

$$\text{微核率} = \text{CD71}^+ \text{PI}^+ / \text{CD71}^+ \text{CD71}^+ \text{PI}^+ \times 100\%$$

2.5 卷烟烟气对 BEP2D 细胞的细胞毒性试验 将指数生长期的 BEP2D 细胞接种于 96 孔板。其余操作同 2.2。

2.6 动物暴露卷烟烟气的致咳反应^[9]

2.6.1 分组 雄性昆明种小鼠随机分为 7 组, 即正常对照组、实验烟低、中、高剂量染毒组和对照烟低、中、高剂量染毒组, 每组 12 只。

2.6.2 方法 采用动物吸烟装置进行染毒^[10], 每天固定时间吸烟 1 次, 低、中、高剂量分别为 2, 4, 8 支/d。持续 30 d 后中止吸烟。终止吸烟后小鼠尾静脉取血, 血细胞分析仪测定外周血细胞参数; 吸烟终止后将动物置于 250 mm 口径广口瓶中, 接受氨水刺激 (12.5% 氨水、水浴温度 20 °C、负压 140 mmHg), 记录小鼠咳嗽的潜伏期, 当动物开始咳嗽时, 立即取出小鼠, 观察记录 2, 5 min 内咳嗽次数。

2.7 动物暴露卷烟烟气的泌痰反应^[9]

2.7.1 分组 同 2.6.1。

2.7.2 方法 实验动物暴露卷烟烟气染毒同 2.4.2。实验前动物禁食 12 h, 实验当天动物吸烟染毒 30 min 后, 1% 酚红溶液以 10 mL·kg⁻¹ 灌胃, 30 min 后脱臼处死小鼠, 分离气管, 用 5% NaHCO₃ 溶液 0.5 mL 冲洗气管 3 次, 取冲洗液 2 mL 离心 5 min (3 000 r·min⁻¹), 吸取上清液于 721 型分光光度计 558 nm 测定 A, 计算酚红浓度 (用酚红浓度与 A 作标准曲线, 根据标准曲线计算气管酚红排泄量)。

2.8 数据处理与分析 采用 SPSS 17.0 统计软件数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用方差分析, 组间比较用 *t* 检验, *P* < 0.05 为有统计学意义。

3 结果

3.1 对卷烟 CSC 致 CHO 细胞增殖的影响 对照烟 IC₅₀ 为 0.010 1 (95% 置信区间 0.007 1~0.012 4) 支/mL, 实验烟 IC₅₀ 为 0.013 9 (95% 置信区间 0.012 9~0.014 8)。结果显示复方中药提取物添加烟毒性明显低于对照烟, 细胞平均致死剂量是对照烟的 1.38 倍, 细胞毒性降低 37.6%。见图 1。

3.2 对卷烟 CSC 鼠伤寒沙门氏菌诱变性的影响 诱变剂苯并(a)芘诱发测试菌株回变菌落数明显增加, 比溶剂对照组增加 1 倍以上, 表明试验系统可靠。添加复方提取物后, 实验烟回变菌落数与同剂量对照烟相比显示一定程度降低趋势, 但无统计学意义。提示添加复方提取物后实验烟与对照烟相比

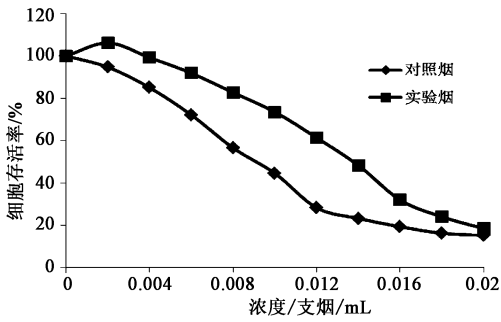


图1 复方中药提取物对卷烟 CSC 致中国仓鼠卵巢细胞增殖的影响

未增加其致突变性,但有减少卷烟 CSC 致突变性的趋势。见表 1。

表 1 复方中药提取物对鼠伤寒沙门氏菌诱变性的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 3$)

组别	浓度 / $\mu\text{L}/\text{皿}$	回变菌落数/个/皿	
		TA98	TA100
自发突变		40 \pm 10	177 \pm 11
溶剂		35 \pm 3	111 \pm 9
苯并(a)芘 ⁵⁾	1	1 710 \pm 32 ²⁾	707 \pm 56 ²⁾
对照烟	15	53 \pm 11	147 \pm 10
	30	75 \pm 13	132 \pm 16
	60	87 \pm 9	158 \pm 22
	120	106 \pm 15	177 \pm 18
实验烟	15	45 \pm 16	138 \pm 8
	30	54 \pm 5	127 \pm 7
	60	72 \pm 12	128 \pm 18
	120	83 \pm 17	132 \pm 13

注:与自发对照比较¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$;与相同浓度对照烟比较³⁾ $P < 0.05$, ⁴⁾ $P < 0.01$ (表 2~5 同);⁵⁾ 质量浓度单位为“ $\mu\text{g}/\text{皿}$ ”。

3.3 对卷烟 CSC 体外细胞微核试验的影响 卷烟烟气各剂量组动物微核细胞率均在正常值范围内,阳性对照组微核细胞率明显高于阴性对照组 ($P < 0.01$),说明受试动物敏感,试验可靠。添加复方中药提取物的实验烟同剂量下诱导体内微核率低于同剂量对照烟,但无统计学意义。结果显示添加复方提取物后不增加卷烟烟气 CSC 诱导微核数,且有减少诱导微核率趋势。见表 2。

表 2 复方中药提取物对 CSC 卷烟外细胞微核试验的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 12$)

组别	剂量/支/kg	微核率/%
空白对照	-	0.36 \pm 0.04
环磷酸胺 ⁵⁾	40	2.74 \pm 0.18 ²⁾
对照烟	2.5	1.02 \pm 0.15
	3.5	1.14 \pm 0.18
	5.0	1.46 \pm 0.02
	2.5	1.01 \pm 0.24
实验烟	3.5	1.03 \pm 0.26
	5.0	1.21 \pm 0.34

注:⁵⁾ 剂量单位为“ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ”。

3.4 对卷烟 CSC 体外诱导 BEP2D 细胞损伤的影响

对照烟 IC₅₀ 为 0.091 7 (95% 置信区间 0.081 8 ~ 0.110 4) 支/mL,实验烟 IC₅₀ 为 0.1332 (95% 置信区间 0.1249 ~ 0.1409)。结果显示复方中药提取物添加烟毒性明显低于对照烟,细胞平均致死剂量是对照烟的 1.45 倍,细胞毒性降低 45.3%。显示与对照烟比较,复方提取物添加后,对卷烟 CSC 对呼吸道上皮细胞的损伤具有良好的保护作用。见图 2。

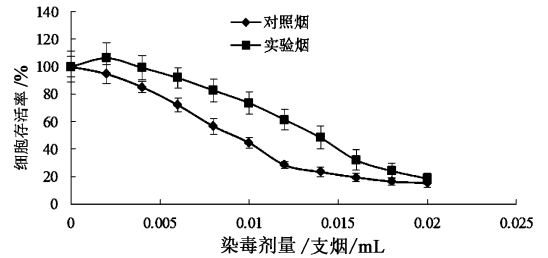


图 2 复方中药提取物对卷烟 CSC 诱导腺病毒-12/SV40 病毒永生化的支气管上皮细胞损伤的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 3$)

3.5 对动物卷烟烟气暴露 30 d 后外周血细胞改变的影响

与空白对照组比较,对照烟低剂量组血红蛋白与中剂量组血小板均显著降低 ($P < 0.05$)。与相同剂量对照烟比较,实验烟低剂量组血红蛋白显著升高 ($P < 0.05$),中剂量组血小板显著升高 ($P < 0.05$)。表明复方提取物添加于卷烟后,可一定程度逆转吸烟引起的血红蛋白下降,血小板成团性增高状况,改善吸烟后血液学状况。见表 3。

表 3 复方中药提取物动物卷烟烟气暴露 30 d 后外周血细胞改变的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 12$)

组别	剂量 /支/d	红细胞 / $10^{12}/\text{L}$	血红蛋白 / $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	血小板 / $10^9/\text{L}$
空白对照	-	8.6 \pm 1.1	146.2 \pm 21.1	709 \pm 140
对照烟	2	8.28 \pm 0.82	137.6 \pm 16.5 ¹⁾	626 \pm 130
	4	9.00 \pm 0.69	152.2 \pm 11.9	575 \pm 109
	8	9.00 \pm 1.98	149.2 \pm 6.96	654 \pm 158
	2	8.91 \pm 0.53	153.4 \pm 7.2 ³⁾	696 \pm 106
实验烟	4	8.78 \pm 0.85	151.8 \pm 10.4	680 \pm 170 ³⁾
	8	8.55 \pm 0.89	148.4 \pm 9.9	759 \pm 58

3.6 对动物暴露卷烟烟气后的致咳反应的作用

与空白对照组比较,对照烟低、高剂量组咳嗽潜伏期显著降低 ($P < 0.05$);与同剂量对照烟比较,实验烟高剂量组潜伏期显著升高 ($P < 0.05$),中剂量组 5 min 内咳嗽次数显著降低 ($P < 0.05$)。显示实验烟组有明显的镇咳作用。见表 4。

3.7 对动物暴露卷烟烟气 30 d 的泌痰反应的作用

与空白对照组比较,对照烟高剂量组酚红排泄量显著降低 ($P < 0.05$)。与同剂量对照烟比较,实验

表 4 复方中药提取物对动物暴露卷烟烟气 30 d 后的致咳反应的作用 ($\bar{x} \pm s, n = 12$)

组别	剂量 / 支·d	潜伏期 / s	2 min 内咳嗽数/次	5 min 内咳嗽数/次
空白对照	-	76 ± 23	11 ± 6	22 ± 14
对照烟	2	30 ± 13 ¹⁾	16 ± 6	32 ± 10
	4	46 ± 10	14 ± 5	32 ± 14
	8	35 ± 17 ¹⁾	9 ± 6	25 ± 18
实验烟	2	42 ± 23	13 ± 7	28 ± 15
	4	46 ± 21	9 ± 3	16 ± 6 ³⁾
	8	71 ± 27 ³⁾	9 ± 6	16 ± 12

烟高剂量组的酚红排泌量显著升高 ($P < 0.05$)。显示添加复方中药提取物的实验烟与对照烟比较具有明确祛痰作用。见表 5。

表 5 复方中药提取物对动物暴露卷烟烟气 30 d 的泌痰反应的作用 ($\bar{x} \pm s, n = 12$)

组别	剂量/支/d	酚红排泌量/A
空白对照	-	0.462 ± 0.165
对照烟	2	0.396 ± 0.176
	4	0.409 ± 0.124
	8	0.262 ± 0.066 ¹⁾
实验烟	2	0.558 ± 0.196
	4	0.547 ± 0.121
	8	0.531 ± 0.101 ³⁾

4 讨论

祖国医学认为,烟毒侵袭肺脏早期多见阴伤血瘀,进而阴虚瘀滞;晚期又多见阴虚及阳,至阳虚瘀滞,且两者又多同时兼脾虚湿盛,生痰生饮,烟之热邪与痰饮互结,致痰热互蕴,而成正虚邪恋、虚实夹杂之证。综合对烟毒的病因、病机及肺脏的生理病理特点及临床所见,整体治则以扶正祛邪为主,治法应以阴阳互补、健脾化痰、利气宽胸、活血祛瘀、清肺润燥为主。

根据以上认识,本研究选取无毒,无异味,气味甘,平为主的中药,结合卫生部公布的药食两用及可用于保健品名录,结合其他药食两用常用中药,以中医对烟毒、吸烟者体质的认知及治则形成组方,组方含淫羊藿、墨旱莲、款冬花等,具有补阴补阳、止咳平喘、祛痰利气、活血通络之效。方中有花、有叶、有果、有全草,且皆味甘,寒温并用,整方药性平和。

研究表明,与对照烟气比较,复方中药提取物添加于卷烟后,不增加卷烟烟气对鼠伤寒沙门氏菌诱变性及对体外细胞微核的诱导作用,且有一定抑制趋势;能够抑制卷烟烟气对 CHO 细胞的细胞毒作用。以上结果表明复方中药提取物不仅不增加卷烟

烟气的体外毒性,且有一定减轻毒性的作用或趋势。

此外,复方中药提取物对卷烟 CSC 对人呼吸道上皮细胞的损伤具有良好的保护作用;在动物烟气暴露 30 d 情况下,添加复方中药提取物可一定程度逆转卷烟烟气引起的血红蛋白下降,血小板成团性增高状况;逆转卷烟烟气引起的动物咳嗽潜伏期降低,咳嗽次数增加等症状,具有一定镇咳作用;逆转卷烟烟气引起的动物酚红排泌量降低症状,具有明确祛痰作用。

研究结果显示,复方中药提取物可以通过减轻吸烟引起的咳嗽、痰液黏稠咳出困难、外周血液学改变,并对呼吸道上皮细胞具有直接的保护作用,可能由此减轻卷烟烟气对肺脏损伤。结果显示将中医辨证论治与卷烟烟气的特点相结合改善吸烟对健康的损伤具有客观现实性和可能性^[11]。

[参考文献]

[1] 吴彦,杨鸿,黄泰松,等. 5 种中药组分配伍体外清除断环芳烃和自由基作用的研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(12): 383.

[2] 吴彦,杨鸿,刘红,等. 中药组分清除烟气有害物质及降低细胞毒性的研究[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(22): 3184.

[3] 杨鸿,吴彦,马琰岩,等. 清除致癌物多环芳烃的中药组分复方配伍研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(8): 228.

[4] 杨鸿,吴彦,马琰岩,等. 具抗氧化活性的中药有效组分的配伍研究[J]. 中国中药杂志, 2012, 37(12): 1826.

[5] 郭琳,朱茂祥,黄焕桂. 复方 C 卷烟添加剂的安全性及其降低卷烟危害作用[J]. 中国烟草学报, 2007, 13(6): 7.

[6] 徐国蕊,郑红,朱茂祥,等. 卷烟烟气凝集物诱发人支气管上皮细胞转化的初步研究[J]. 安徽医科大学学报, 2007, 42(3): 265.

[7] 国家烟草专卖局. 常规分析用吸烟机定义和标准条件[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004: 3.

[8] 谢剑平,朱茂祥,杨陟华,等. 评价卷烟烟气毒性的小鼠体内微核分析检测方法[P]. 中国专利: 200810049451. 9, 2008-04-01.

[9] 徐叔云,卞如濂,陈修. 药理学实验方法学[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 1357.

[10] 朱茂祥,郑劲林,杨陟华,等. 动物气体染毒装置[P]. 中国专利: 201110406975. 0, 2011-12-08.

[11] 吴彦,杨鸿,刘红,等. 中药组分清除烟气有害物质及降低细胞毒性的研究[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(22): 3184.

[责任编辑 李玉洁]