

· 论著 ·

黄芪多糖抗呼吸道绿脓杆菌感染的实验研究

余丹凤, 孔繁智, 朱婉萍, 李 静

(浙江省立同德医院, 浙江 杭州 310012)

【摘要】 目的: 探讨黄芪多糖拮抗绿脓杆菌在呼吸道黏附, 阻断感染作用及机制, 从而证明黄芪多糖是补益类中药黄芪中起以上作用的主要成分。方法: 复制慢性支气管炎(慢支)感染绿脓杆菌小鼠模型。从 120 只模型小鼠中随机选择 20 只进行细菌定量培养, 观察感染后 35 d 内小鼠气管带菌情况。另 100 只小鼠随机再均分为 5 组。低、中、高剂量治疗组分别以 0.26、0.78 和 1.56 mg 黄芪多糖灌胃, 阳性对照组以慢支固本冲剂 1 ml 灌胃, 阴性对照组以 1 ml 蒸馏水灌胃, 各组均连用 10 d。从各组随机取 10 只小鼠, 先取其气管组织作细菌定量培养, 观察小鼠气管带菌数; 再取其气管标本进行病理切片, 用光学显微镜观察气管黏膜上皮的病理变化。将各组另 10 只小鼠进行活体气管和支气管原位固定, 用扫描电镜观察其超微结构及绿脓杆菌黏附数。结果: ①各治疗组细菌培养菌落形成单位数明显低于阴性对照组($P < 0.01$), 高剂量治疗组与阳性对照组差异无显著性($P > 0.05$)。②光镜观察: 各治疗组气管黏膜的病理变化轻于阴性对照组; 高剂量治疗组和阳性对照组病变基本消失。③电镜观察: 治疗组纤毛损伤、黏附的绿脓杆菌数明显少于阴性对照组, 与阳性对照组相似。结论: 黄芪多糖对慢支病变小鼠气管黏膜上皮有修复作用, 能阻断绿脓杆菌在呼吸道的黏附, 从而起到抗绿脓杆菌感染的作用; 黄芪多糖是补益类中药黄芪中抗细菌黏附的有效成分。

【关键词】 黄芪多糖; 绿脓杆菌; 细菌黏附; 动物实验; 呼吸道感染

中图分类号: R285.5; R256.1 文献标识码: A 文章编号: 1008-9691(2007)02-0076-05

Experimental study on anti - pseudomonas aeruginosa infection in trachea by astragalus polysaccharides (黄芪多糖) YU Dan-feng, KONG Fan-zhi, ZHU Wan-ping, LI Jing. Zhejiang Tongde Hospital, Hangzhou 310012, Zhejiang, China

【Abstract】 Objective: To explore the effects and mechanism of astragalus polysaccharides (APS, 黄芪多糖) in prevention of pseudomonas (*P.*) aeruginosa infection in trachea by way of anti - bacterial adherence and to prove that APS is the major component acting above effects of astragalus in tonic medicine (补益类中药)。 **Methods:** A chronic bronchitis model infected by *P. aeruginosa* was established. Twenty of 120 mice with *P. aeruginosa* infection were selected randomly to cultivate the bacteria quantitatively. Bacteria in trachea were observed within 35 days after infection. One hundred experimental animals were randomly divided into five groups (each $n=20$). Different concentrations of APS (0.26, 0.78 and 1.56 mg) were perfused into stomach in low, middle and high dose groups respectively. Manzhi Guben medicinal granules (慢支固本冲剂) 1 ml was given to the 4 th group as the positive control group. No medicine but 1 ml water was administered in the 5 th group as the negative control group. All groups took 10 days for the experiment. Then, the tracheal samples from 10 mice of each group were taken to cultivate the *P. aeruginosa*, to judge the bacterial number and to examine the microscopic pathological changes in mucosal epithelium of trachea. The other 10 mice tracheal samples of each group were taken to observe the tracheal ultrastructure and *P. aeruginosa* adherence by scanning electron microscope. **Results:** ①The numbers of clonal formation units of APS groups were much lower than that of negative control group (all $P < 0.01$), but there was no statistical difference between the high - dose APS group and positive control group ($P > 0.05$). ②Under optical microscope, the pathological changes of the trachea mucosa of treatment groups were milder than those of negative control group. Pathological changes were not seen in high - dose APS group and positive control group. ③Under scanning electron microscope, the injuries of cilia and the adhered number of *P. aeruginosa* in trachea of APS groups were much less than those of negative control group, and similar to those of positive control group. **Conclusion:** It is shown that APS could repair the injuries of trachea mucosal epithelium in chronic bronchitis, block the adherence of *P. aeruginosa* onto the trachea and prevent the infection of *P. aeruginosa*. It is proved that APS is the effective component of astragalus in tonic medicine to play the role of anti - bacterial adherence.

【Key words】 astragalus polysaccharides; pseudomonas aeruginosa; adherence of bacteria; animal experiment; trachea infection

绿脓杆菌感染时采取有效的措施使抗生素的杀菌作用与细菌裂解相分离,可减少内毒素释放,同时可减轻伴随的炎症反应^[1];红细胞的趋化因子受体(ECKR)通过参与体内趋化因子家族的调控而在抗绿脓杆菌感染中发挥作用^[2],中医药在对机体的整体调理过程中发挥了很好的作用。为探索中西医结合防治慢性支气管炎(慢支)的途径,早在 10 年前,浙江省中医呼吸病重点实验室的专家们就根据中医“扶正固本”和“扶正祛邪”的治疗原则,开发了以黄芪为君药的扶正补益类中药慢支固本冲剂,对气管黏膜上皮抗细菌黏附进行实验观察及临床抗感染的研究,证明慢支固本冲剂对慢支模型小鼠受损的气管黏膜上皮有修复作用,能抵抗绿脓杆菌的黏附和感染,应用于临床治疗慢支患者也获得了良好的疗效^[3,4]。近年来研究表明,黄芪多糖可能是扶正补益类中药中起以上作用的主要成分,故本研究拟通过动物实验阐明黄芪多糖拮抗绿脓杆菌的黏附,阻断感染的作用及机制,从而证明黄芪多糖是补益类中药黄芪中起以上作用的主要成分。

1 材料与方法

1.1 实验材料:120 只 2 月龄健康昆明(KM)品系小鼠,体重 20~22 g,雌雄各半,由浙江省中医药研究院提供[许可证号:SYXK(浙)2004-0034]。实验用绿脓杆菌自患者痰中分离,由浙江大学医学院微生物学教研室鉴定,电镜检查(铜网法)细菌具有菌体纤毛、荚膜及偏端单鞭毛。慢支固本冲剂由浙江新光制药厂提供(批号:050428),临用时配制成溶液,内含生药 51.6 g/L;黄芪多糖由浙江大学材料化学学院提供(批号:050211)。

1.2 实验方法:将小鼠称重后按随机数字表法分组、编号,制备慢支感染绿脓杆菌模型。

1.2.1 实验一:取 20 只,用于观察慢支感染绿脓杆菌小鼠 35 d 内气管带菌情况,细胞定量计数方法:菌数 < 100 个为 +;100~500 个为 ++ (2+);500~1 000 个为 +++ (3+);> 1 000 个为 ++++ (4+)。

1.2.2 实验二:取 100 只,制模后再随机分为低、中、高剂量治疗组,阳性对照组和阴性对照组 5 组,每组 20 只。低、中、高剂量治疗组每次分别给予黄芪多糖 0.26、0.78 和 1.56 mg;阳性对照组每次给予慢支固本冲剂 1 ml;阴性对照组每次给予蒸馏水 1 ml。各组均以灌胃方法给药或蒸馏水,每日 1 次,

连用 10 d。

1.2.3 慢支小鼠模型的复制:按徐仁宝^[5]介绍的二氧化硫(SO₂)动力定量刺激法制备模型。SO₂浓度为(1.6~2.0)×10⁻⁸,每日刺激 1 h,10 d 后进行病理检查,出现典型慢支病理改变为模型复制成功。

1.2.4 慢支感染绿脓杆菌小鼠模型制备:采用细菌气溶胶吸入感染法^[6]。定时以无菌操作取气管样品制成匀浆进行细菌定量培养,观察感染后 1、3、5、7、10、15、20、25、30 和 35 d 小鼠气管带菌情况。

1.2.5 黄芪多糖的药效实验:先后取气管样品制成匀浆进行细菌定量培养及病理切片,用光学显微镜观察其气管黏膜上皮的病变。处死各组的 10 只慢支感染绿脓杆菌小鼠,常规消毒,在无菌条件下切开颈部皮肤,分离气管,取出环状软骨下 1 mm 气管组织,加入盛有 1 ml 生理盐水的组织匀浆器中,研碎组织成混悬液,用倍比稀释法,即每份标本取 1 ml 匀浆加生理盐水 9 ml,分别稀释成 10、100、1 000 和 10 000 倍,然后从各浓度稀释液中取 0.1 ml 分别加在琼脂平板上,用 L 棒在琼脂培养平板上推匀,置 37 ℃ 恒温箱中培养(以上实验均作双份平行实验) 24 h,然后计数平板上的菌落作为气管绿脓杆菌数,并计算出 1 ml 原液中的菌落形成单位(cfu/ml),以其代表每毫升原液的含菌数。通过低、中、高剂量治疗组含菌数的多少来表达不同剂量黄芪多糖抗绿脓杆菌感染作用的差异。

另取部分气管标本用体积分数为 10% 的甲醛溶液固定,按常规方法进行病理切片,在光学显微镜下观察其气管黏膜上皮的病变,以病变改善情况来表达黄芪多糖对慢支感染绿脓杆菌小鼠气管黏膜上皮有修复作用。

各组取余下的 10 只慢支感染绿脓杆菌小鼠,先用 4 ℃ 质量分数为 2.5% 的戊二醛进行活体气管和支气管原位固定,再用锇酸进行双固定,以制备扫描电镜观察的标本。然后,取其气管样品,用扫描电镜对其气管样品进行超微结构及绿脓杆菌黏附数的观察,通过其观察到的改善情况来表达黄芪多糖抗绿脓杆菌黏附的作用。

1.3 统计学方法:使用 SPSS11.0 统计软件,数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,进行 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 慢支感染绿脓杆菌小鼠 35 d 内气管带菌时间的考察结果(表 1):未经治疗的慢支感染绿脓杆菌小鼠气管带菌时间可持续 35 d 以上,说明该慢支感

基金项目:浙江省中医药管理局重点资助项目(052005)

作者简介:余丹凤(1967-),女(汉族),浙江省人,医学硕士,副主任医师。

染绿脓杆菌小鼠在 35 d 之内完成药物实验都是有效的。

表 1 20 只慢支感染绿脓杆菌小鼠气管带菌时间考察

Table 1 Observation on time of bacterial adherence on trachea in 20 chronic bronchitis mice infected by *P. aeruginosa*

带菌时间	1 d	3 d	5 d	7 d	10 d	15 d	20 d	25 d	30 d	35 d
带菌数	4+	4+	4+	3+	4+	3+	3+	4+	3+	4+

2.2 黄芪多糖对慢支感染绿脓杆菌小鼠气管细菌培养菌落形成单位数的影响(表 2): 阴性对照组慢支感染绿脓杆菌小鼠因吸入的细菌黏附于病损的纤毛上皮不能被排出, 因而在气管内不断繁殖, 造成长期带菌。给低、中剂量黄芪多糖的慢支感染绿脓杆菌小鼠, 其病损纤毛上皮未被完全修复, 吸入的细菌黏附于病损的纤毛上皮不能被完全排出, 故带数目不等的绿脓杆菌; 给高剂量黄芪多糖及慢支固本冲剂的慢支感染绿脓杆菌小鼠, 其病变气管纤毛上皮已基本恢复健康, 故吸入的细菌极少黏附或不黏附。这正是黄芪多糖能抵抗绿脓杆菌感染的机制所在。

表 2 慢支感染绿脓杆菌小鼠气管细菌培养菌落形成单位数的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of number of trachea clonal formation units in chronic bronchitis mice infected by *P. aeruginosa* ($\bar{x} \pm s$)

组别	动物数(只)	细菌培养菌落形成单位数(cfu/L)
低剂量治疗组	10	(1.18 ± 0.50) × 10 ⁵ △△*#*#☆☆
中剂量治疗组	10	(7.28 ± 2.93) × 10 ³ △△*#*
高剂量治疗组	10	(2.98 ± 4.33) × 10 ³ △△
阳性对照组	10	(2.72 ± 3.05) × 10 ³ △△
阴性对照组	10	(2.99 ± 2.13) × 10 ⁶

注: 与阴性对照组比较: △△ $P < 0.01$; 与阳性对照组比较:

* $P < 0.01$; 与高剂量治疗组比较: # $P < 0.05$,

** $P < 0.01$; 与中剂量治疗组比较: ☆☆ $P < 0.01$

2.3 黄芪多糖对慢支感染绿脓杆菌小鼠气管黏膜上皮的修复作用: 光镜下观察, 彩色插页图 1 示正常小鼠气管黏膜上皮的细胞组成和结构。阴性对照组小鼠气管黏膜内腺体增多, 伴有黏液化现象, 大量以淋巴细胞为主的慢性炎性细胞浸润, 血管扩张充血、水肿(彩色插页图 2)。低剂量治疗组小鼠气管黏膜上皮局部有鳞状上皮细胞化生, 固有膜内结缔组织增生(彩色插页图 3)。中剂量治疗组小鼠上述病变显著好转, 接近正常小鼠气管壁结构(彩色插页图 4)。高剂量治疗组和阳性对照组小鼠病变基本消失, 与正常小鼠的气管壁比较很少有差别(彩色插页图 5, 图 6)。说明黄芪多糖对慢支病损的气管黏膜上皮有修复作用, 且与其剂量有关。

2.4 黄芪多糖对慢支感染绿脓杆菌黏附作用的影响: 电镜下观察, 阴性对照组小鼠气管黏膜上皮表面纤毛断裂, 结构严重破坏; 可见到较多绿脓杆菌黏附于缺损的气管黏膜上皮表面(彩色插页图 7, 图 8)。而给予慢支固本冲剂及高剂量黄芪多糖治疗的慢支感染绿脓杆菌小鼠, 除少数有少量的绿脓杆菌黏附外, 大部分气管黏膜上皮纤毛完整, 未见有绿脓杆菌黏附于它的表面(彩色插页图 9, 图 10), 而给予低、中剂量黄芪多糖治疗的慢支感染绿脓杆菌小鼠气管黏膜上皮可以见到数量不等的绿脓杆菌黏附于缺损黏膜上皮表面(彩色插页图 11, 图 12)。表明黄芪多糖能使缺损的黏膜上皮修复, 从而抵抗绿脓杆菌在呼吸道的黏附, 其药效与剂量有关; 这也进一步阐明了黄芪多糖拮抗绿脓杆菌在呼吸道的黏附, 阻断感染的作用及机制, 从而证明黄芪多糖是补益类中药黄芪中起以上作用的主要成分。

3 讨论

慢支为呼吸系常见病, 继发感染的发病率与病死率均较高。根据慢支咳、痰、喘的主要临床表现, 可归于祖国医学的“内伤咳嗽”、“痰饮”、“喘证”等范畴。祖国医学认为, 人体健康的维持取决于机体正气的强弱, 正气虚损可引起脏腑功能失调, 其卫外无力致使外邪侵袭, 导致疾病的发生发展。诚如《内经》中所云, “正气存内, 邪不可干”, “邪之所凑, 其气必虚”^[7]。因此, 祖国医学强调扶正固本、扶正祛邪, 增强机体的抗病能力, 以抵御外邪的侵入。临床上对慢支等呼吸系感染性疾病虚证患者, 常根据扶正祛邪的原则给予补益方剂能收到良效。以前人们常认为, 这些补益方药作用于机体的免疫机制^[8], 从而间接起到了治疗的作用。近几十年来在国外出现了根据细菌感染理论提出的黏附学说^[9], 该学说认为, 在细菌对人体的感染过程中, 细菌黏附于上皮细胞是整个感染过程的第一步, 只有在黏附的基础上, 细菌才能进一步在组织表面定居、繁殖, 从而形成炎症; 黏附分子参与多种病原微生物如耶尔森菌、幽门螺旋杆菌、巨细胞病毒、鼻病毒以及艾滋病病毒等对机体的侵袭或宿主细胞感染^[10], 从而也为细菌性疾病的治疗和预防开辟了一条非抗生素治疗的、广谱的、全新的途径。此前国外对抗感染的研究大多着眼于抗生素对细菌的作用, 随着细菌黏附理论的发展, 对黏附素的研究, 以及亚致死剂量抗生素、封闭抗体的应用都取得了一定的进展, 如 Rogers 等^[11]对慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者所进行的“肺的营养”研究证实提高了机体的抗感染能力。

祖国医学强调扶正固本、扶正祛邪,因此在慢性呼吸系疾病患者急性感染控制后,采用扶正补益类方剂持久、稳定地恢复呼吸道屏障功能,是防治呼吸道感染的有效途径之一。由此设想,没有杀/抑菌作用的补益类中药对慢支等呼吸道感染疾病虚证患者有防治作用,其机制不仅在于补益方药能提高机体的免疫功能,还可能阻断细菌对人体组织上皮细胞的黏附,从而阻止感染的发生,即有抗细菌黏附的作用。本研究再次证明:①绿脓杆菌不能黏附于健康小鼠完整的气管黏膜上皮,故健康小鼠不受感染;但可黏附于慢支模型小鼠病损的气管黏膜上皮,继而引起感染。②慢支固本冲剂对慢支模型小鼠受损的气管黏膜上皮有修复作用,能抵抗绿脓杆菌的黏附和感染。③慢支固本冲剂治疗慢支患者有良好的效果。慢支固本冲剂由黄芪、白术、防风、当归四味中药组成,黄芪为君药,系古代名方玉屏风散加当归而成,近年来的研究表明,多糖可能是扶正补益类中药中起上述作用的主要成分,本研究证实了黄芪多糖能拮抗绿脓杆菌的黏附,是扶正补益类中药起阻断感染作用的主要成分。朱渊红等^[12]观察了黄芪注射液对 COPD 患者黏附分子表达的影响,证实血清中细胞间黏附分子-1(ICAM-1)增高和 CD11b/CD18 表达增加参与了 COPD 的发生发展,黄芪注射液具有抗白细胞黏附的作用。本研究结果证明了黄芪多糖可通过对呼吸道黏膜的修复作用和抗细菌黏附作用,并通过纤毛运动将吸入的绿脓杆菌从气管清除,从而起到抵抗感染的作用,且这种作用与药物剂量

有关。

参考文献:

- [1]梁爱华,王丹,薛宝云,等.鸡蛋清溶菌酶对头孢他啶诱导的绿脓杆菌溶解和致炎活性物质释放的抑制作用[J].中国中西医结合急救杂志,2002,9(3):137-141.
- [2]陈晓东,王顺宾,吴伯瑜,等.烫伤合并绿脓杆菌感染大鼠红细胞趋化因子受体结合活性的变化[J].中国危重病急救医学,2003,15(10):625-627.
- [3]孔繁智,柴秀娟,石玲,等.慢支固本冲剂抗绿脓杆菌感染的药效实验[J].中国实验方剂学杂志,1997,3(3):35-37.
- [4]孔繁智,徐锡鸿,胡利平,等.慢支固本冲剂治疗慢性支气管炎的临床研究[J].中国中医药科技,1996,3(6):9-11.
- [5]徐仁宝.慢性支气管炎[M]//郭鹑.人类疾病的动物模型.北京:人民卫生出版社,1982:240-250.
- [6]孔繁智,徐锡鸿,沈金美,等.小鼠慢性支气管炎模型呼吸道黏膜细菌黏附的实验研究[J].中西医结合杂志,1991,增刊:340.
- [7]黄帝内经·素问[M].北京:人民卫生出版社,1978:197,581.
- [8]周然,徐仁莲,武玉鹏.玉屏风散对小鼠免疫功能的影响[J].中医药研究,1996,(2):52-54.
- [9]Berkeley R C W. Microbial adhesion to surface[M]. London: Academic Press,1980:8-10.
- [10]Mysore J V, Wigginton T, Simon P M, et al. Treatment of helicobacter pylori infection in rhesus monkeys using a novel antiadhesion compound[J]. Gastroenterology, 1999, 117(6): 1316-1325.
- [11]Rogers R M, Dauber J H, Sanders M H, et al. Nutrition and COPD, state of the art minireview[J]. Chest, 1984, 85(6 Suppl):63S-66S.
- [12]朱渊红,王真,蔡宛如.黄芪注射液对慢性阻塞性肺病患者黏附分子表达的影响[J].中国中西医结合急救杂志,2005,12(2): 76-78.

(收稿日期:2006-09-15 修回日期:2006-11-05)

(本文编辑:李银平)

• 读者 • 作者 • 编者 •

欢迎订阅 2007 年《中国中西医结合急救杂志》

《中国中西医结合急救杂志》系中国中西医结合学会主办、天津市天和医院承办的全国性科技期刊(为中国中西医结合学会系列杂志之一,由《中西医结合实用临床急救》杂志更名),是我国中西医结合急救医学界权威性学术期刊,已进入国内外多家权威性检索系统。本刊为双月刊,64页,国际通用16开大版本,80克双胶纸印刷。欢迎广大读者到当地邮局办理2007年的订阅手续,邮发代号:6-93,定价:每期7.6元,全年45.6元。

《中国中西医结合急救杂志》已经进入美国《化学文摘》(CA)、俄罗斯《文摘杂志》(AJ)、“中国期刊网”、“中国学术期刊(光盘版)”、“万方数据网络系统(China Info)”、“中文科技期刊数据库”、“em120.com 危重病急救在线”以及国家中医药管理局“中国传统医药信息网”(http://www.Medicine China.com)。投本论文作者需对本刊以上述方式使用论文无异议,并由全部作者或由第一作者全权代表其他作者在版权转让协议和校稿上签字同意。稿酬已在本刊付酬时一次付清,不同意者论文可不投本刊。

《中国中西医结合急救杂志》开设有述评、专题讨论、博士论坛、论著、研究报告、经验交流、病例报告、治则·方剂·针灸、基层园地、临床病理(病例)讨论、消息、读者·作者·编者等栏目,欢迎广大作者踊跃投稿。同时,本刊倡导学术争鸣,对所投稿件将予以重视,优先考虑。

(本刊编辑部)

黄芪多糖抗呼吸道绿脓杆菌感染的实验研究

(正文见76页)

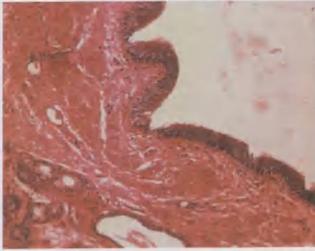


图1 正常小鼠气管黏膜上皮细胞组成和结构(HE, ×100)

Figure 1 Cellular structure and component of trachea mucosa epithelium in normal mice (HE, ×100)

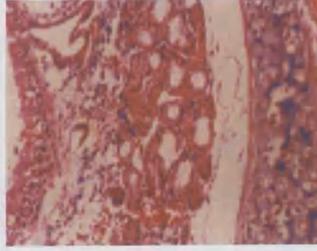


图2 阴性对照组气管黏膜上皮病理变化(HE, ×200)

Figure 2 Pathological change of trachea mucosa epithelium in negative control group (HE, ×200)

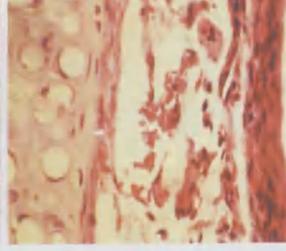


图3 低剂量治疗组气管黏膜上皮病理变化(HE, ×400)

Figure 3 Pathological change of trachea mucosa epithelium in low dose group (HE, ×400)

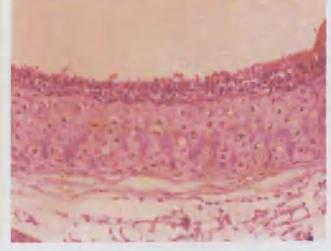


图4 中剂量治疗组气管黏膜上皮病理变化(HE, ×200)

Figure 4 Pathological change of trachea mucosa epithelium in middle dose group (HE, ×200)

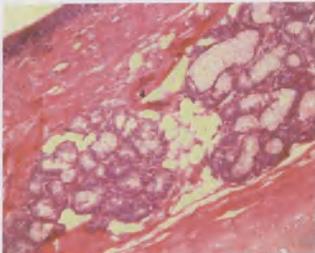


图5 高剂量治疗组气管黏膜上皮病理变化(HE, ×400)

Figure 5 Pathological change of trachea mucosa epithelium in high dose group (HE, ×400)



图6 阳性对照组气管黏膜上皮病理变化(HE, ×400)

Figure 6 Pathological change of trachea mucosa epithelium in positive control group (HE, ×400)



图7 阴性对照组气管黏膜有绿脓杆菌黏附(SEM, ×10000)

Figure 7 Adherence of P.aeruginosa on trachea mucosa in positive control group (SEM, ×10000)



图8 阴性对照组气管黏膜有绿脓杆菌黏附(SEM, ×5000)

Figure 8 Adherence of P.aeruginosa on trachea mucosa in negative control group (SEM, ×5000)



图9 阳性对照组气管黏膜无绿脓杆菌黏附(SEM, ×5000)

Figure 9 No adherence of P.aeruginosa on trachea mucosa in positive control group (SEM, ×5000)



图10 高剂量治疗组气管黏膜无绿脓杆菌黏附(SEM, ×5000)

Figure 10 No adherence of P.aeruginosa on trachea mucosa in high dose group (SEM, ×5000)



图11 低剂量治疗组气管黏膜有绿脓杆菌黏附(SEM, ×5000)

Figure 11 Adherence of P.aeruginosa on trachea mucosa in low dose group (SEM, ×5000)

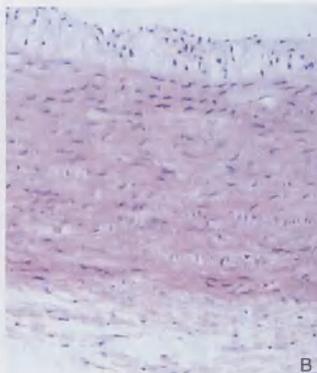
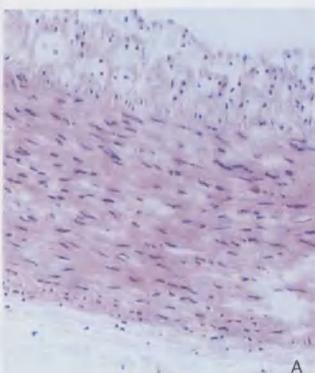


图12 中剂量治疗组气管黏膜有绿脓杆菌黏附(SEM, ×10000)

Figure 12 Adherence of P.aeruginosa on trachea mucosa in middle dose group (SEM, ×10000)

姜黄素对动脉粥样硬化家兔核转录因子-κB的影响

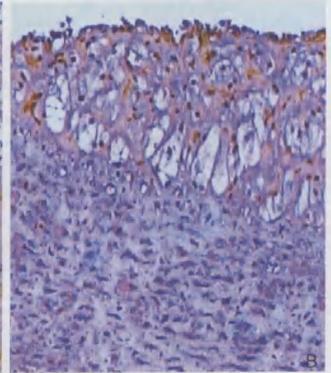
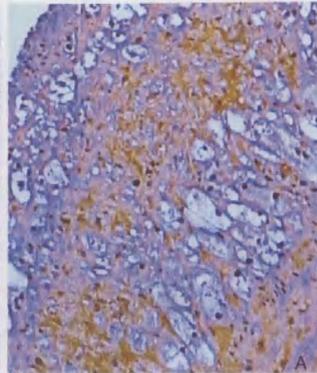
(正文见95页)



A: 对照组; B: 姜黄素治疗组

图1 两组主动脉病理形态学改变(HE, ×100)

Figure 1 Change of pathomorphology of aorta in two groups (HE, ×100)



A: 对照组; B: 姜黄素治疗组

图2 两组主动脉粥样斑块组织中NF-κB阳性细胞表达(免疫组化, ×100)

Figure 2 Positive expression of NF-κB of atherosclerotic plaque in two groups (immunohistochemistry, ×100)