

抗白汤对实验性白癜风豚鼠的治疗作用

艾瑛, 喻国华*

(江西中医药高等专科学校, 江西 抚州 344000)

[摘要] **目的:**研究抗白汤对实验性白癜风豚鼠的治疗作用。**方法:**采用5%氢醌制备实验性白癜风豚鼠模型,以白癜风胶囊(0.24 g·kg⁻¹)作对照,分别用低、中、高剂量(3.1, 6.2, 12.4 g·kg⁻¹)抗白汤灌胃,每天1次,连续50 d,相当于造模时间5倍治疗。肉眼观察各药物组治疗实验性白癜风豚鼠模型的疗效,并观察表皮基底细胞和棘细胞黑色素分布以及对豚鼠模型血液中胆碱酯酶(CHE)、单胺氧化酶(MAO)、丙二醛(MDA)含量的影响;各药物组对豚鼠模型黑色素吸光度及酪氨酸酶含量和血液流变学各项指标的影响。**结果:**造模后,模型组血浆黏度、全血黏度, CHE, MAO, MDA含量明显升高,毛囊中黑色素数量、吸光度以及酪氨酸酶含量明显减少,与正常组比较均有显著性差异($P < 0.01$)。抗白汤各剂量组与模型组比较,能显著增加皮肤表皮基底细胞和棘细胞黑色素分布和皮肤毛囊中黑色素($P < 0.01$),能显著增强黑色素的吸光度以及增加酪氨酸酶的含量($P < 0.01$),能显著降低血液中CHE, MAO, MDA含量($P < 0.01$),能显著改善血浆黏度及全血黏度($P < 0.01$),并呈现良好的量-效关系,与白癜风胶囊组比较也有显著性差异($P < 0.05$)。**结论:**抗白汤对实验性白癜风豚鼠模型具有良好的治疗作用,其主要机制可能与促进血液循环,降低血液中CHE, MAO, MDA含量和增加酪氨酸酶含量,增加毛囊中黑色素数量,增加其吸光度等有关。

[关键词] 抗白汤; 白癜风; 动物模型; 治疗作用

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)13-0152-05

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2014130152

Therapeutic Effect of Kangbai Decoction on Experimental Vitiligo Guinea Pigs

AI Ying, YU Guo-hua*

(Affiliated Hospital of Jiangxi Traditional Chinese Medicine College, Fuzhou 344000, China)

[Abstract] **Objective:** To study the therapeutic effect of Kangbai decoction on experimental vitiligo guinea pigs induced. **Method:** The experimental vitiligo guinea pig model was prepared by 5% hydroquinone. vitiligo capsule (0.24 g·kg⁻¹) as control group, low, moderate and high dose (3.1, 6.2, 12.4 g·kg⁻¹) of Kangbai decoction were orally given once a day for 50 days. The epidermal basal and prickle cell melanin distribution as well as the cholinesterase (CHE), monoamine oxidase (MAO), malondialdehyde (MDA) content were observed. The indexes of blood rheology, the content of tyrosinase and absorbance of melanin were measured. **Result:** After modeling, the whole blood viscosity and plasma viscosity and CHE, MAO and MDA of the model group were obviously increased. The melanin distribution and skin hair follicle melanin of skin epidermal basal and prickle cell, absorption of melanin and tyrosinase content were significantly decreased. Compared with the normal group ($P < 0.01$). Kangbai decoction could significantly increased the melanin distribution and skin hair follicle melanin of skin epidermal basal and prickle cell ($P < 0.01$). The absorption of melanin and tyrosinase content were increased. CHE, MAO and MDA content were decreased in the blood and improved the indexes of blood rheology obviously ($P < 0.01$). **Conclusion:** Kangbai decoction had a good therapeutic effect on experimental vitiligo guinea pigs, and its main mechanisms may be related to promoting blood circulation, reducing

[收稿日期] 20140103(004)

[第一作者] 艾瑛, 主治医师, 从事中药方剂学研究, Tel: 0794-8231856

[通讯作者] * 喻国华, 讲师, 主治医师, E-mail: yu20042005@sohu.com

blood CHE, MAO and MDA content and increasing the content of tyrosinase melanin, increasing the number of hair follicles and absorbance etc.

[Key words] Kangbai decoction; vitiligo; animal model; therapeutic effect

白癜风,中医称“白处”、“白癩”、“白驳风”等,是一种常见的后天性局限或泛发的色素脱失性皮肤病,本病在我国的发病率为0.1%~2.7%,但近年来患病率逐渐呈增长趋势,任何年龄皆可发生,通常好发于青年和儿童^[1],易诊而难治,发于颜面等暴露部位时对患者的心理具有极大的影响。交感神经兴奋可导致单胺氧化酶(MAO)和丙二醇(MDA)活性增加,进而出现过氧化氢聚集导致黑色素合成减少。同时当胆碱酯酶(CHE)活力增加时,乙酰胆碱代谢增加,在突触间隙内含量减少,致副交感神经功能减弱而使交感功能增强,可导致黑色素合成减少^[2]。本实验通过抗白汤对白癜风豚鼠模型干预,观察CHE,MAO,MDA含量;酪氨酸酶含量及吸光度以及对血液流变学的影响。笔者在临床上使用抗白汤治疗白癜风疗效显著,为进一步验证其疗效及探讨其作用机制,设计实验如下。

1 材料

1.1 药物 抗白汤(处方:豨莶草30g,麻黄6g,紫草10g,浮萍10g,自然铜10g,鸡血藤15g,何首乌15g,补骨脂10g,熟地黄20g,陈皮10g,乌梢蛇10g,白芷15g,桑椹子15g,山萸肉10g,共煎煮2次,每次煎出液为200mL,本院制剂室提供),人体日推荐摄入量为生药186g,相当于生药 $3.1\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 。以上各药材均购于江西中医药高等专科学校附属医院。豨莶草为菊科植物毛梗豨莶 *Siegesbeckia glabrescens* Makino 的干燥地上部分;补骨脂为豆科植物补骨脂 *Psoralea corylifolia* L 的干燥成熟果实;紫草为紫草科植物紫草(硬紫草) *Lithospermum erythrorhizon* sieb. et zucc 的根;何首乌为蓼科植物何首乌 *Fallopia multiflora* (Thunb.) Harald. 的干燥块根。白癜风胶囊(西安仁仁药业有限公司,批号130805),人体推荐摄入量为 $3.6\text{g}\cdot\text{d}^{-1}$,相当于 $0.06\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 。

1.2 试剂 对苯二酚(氢醌,天津市天新精细化工开发中心,批号130109),酪氨酸酶(Sigma公司),CHE,MAO,MDA试剂盒(南京建成生物工程研究所,批号分别为121015,121018,121023)。

1.3 动物 豚鼠,体重300~350g,雌雄兼用,均购于南昌大学医学院实验动物研究所,合格证号

SCXK(赣)2013-0012。

1.4 仪器 YDA-IU型血液流变仪(北京宏润达科技发展有限公司),HERMLE2360K型台式离心机(德国Hermle公司),7170A型全自动生化分析仪(日本日立公司),754紫外-可见分光光度计(上海精密科学仪器有限公司)。

2 方法

2.1 分组与造模 取豚鼠60只,雌雄各半,用电动剃毛刀剃取背部毛面积 $4\text{cm}\times 4\text{cm}$,按体重随机分成6组,每组10只(雌雄各半),即正常组(等容量蒸馏水)、模型组(等容量蒸馏水)、阳性药物组(白癜风胶囊按生药量计为 $0.24\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)、抗白汤低、中、高剂量组(按生药量计为3.1,6.2,12.4 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)。其中正常组在脱毛区涂纯净水0.05mL,bid,作空白对照;其余各组均在脱毛区涂5%的苯二酚0.5mL,bid,连续11d,参照文献制备白癜风豚鼠模型。造模成功率在90%以上。第11天开始各组分别每天在涂抹苯二酚后1h按剂量分别ig给药,给药的容积为 $20\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}$,每天1次,连续灌胃50d。

2.2 疗效判定 疗效判定标准参考文献[4]:以豚鼠脱毛区中心 3cm^2 为一观察单位,优为受试区(3cm^2)色素基本恢复正常;良为受试区出现色素面积 $>50\%$;中为受试区出现色素面积 $<50\%$;差为受试区皮肤呈苍白或白斑状。总有效率以优加良计。

2.3 血液流变学测定 末次给药后40min,于腹主动脉取血,加入抗凝管中,离心得血浆,用于CHE,MAO,MDA的测定,肝素抗凝血用于血液流变仪测定血液流变学各项指标。

2.4 皮肤黑色素测定 将各组豚鼠取皮肤 $1\text{cm}\times 1\text{cm}$,用10%甲醛固定,经脱水、透明、渗蜡、包埋,连续切片,并进行Lillie染色,观察表皮基底细胞和棘细胞黑色素分布和毛囊有黑色素的豚鼠个数。每个标本观察10个高倍视野,计算每100个表皮基底细胞中含黑素颗粒的基底细胞的平均数量。程度分级参考文献[5]:“-”表示无黑色素;“±”表示偶见黑色素;“+”表示30%~50%有黑色素;“++”表示51%~85%有黑色素;“+++”表示85%以上有黑色素。

2.5 酪氨酸酶含量的测定 参考文献[6]进行测定,取血液 100 μL ,加 pH 6.8 的磷酸盐缓冲液 56 μL 与 2.0 $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的酪氨酸溶液 94 μL ,待混合均匀后在冰浴中迅速加入酪氨酸酶溶液 50 μL ,混匀,37 $^{\circ}\text{C}$ 温育 10 min,用 754-紫外-可见分光光度计在波长 475 nm 处测 A,根据 A 求得回归方程。将测得 A 代入回归方程,求得酪氨酸酶含量。

2.6 统计学方法 采用 SPSS 13.0 软件进行数据处理,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,对表皮基底细胞中含黑色素颗粒的基底细胞的平均数量、有黑色素毛囊数及动物皮肤酪氨酸酶行单因素方差分析,MAO,CHE,MDA 值行 *t* 检验,并采用 LSD 法进行两两比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 疗效观察 肉眼观察模型组豚鼠表皮颜色均明显苍白,部分毛发也发白,与正常组比较差异有显著性($P < 0.01$);经抗白汤各剂量组治疗后,随着剂量升高,疗效更加明显,肉眼观察豚鼠皮肤也逐渐黑化,高剂量组颜色呈棕黑色,比较接近正常组,并有少量色素沉着,与白癜风胶囊比较有显著性差异($P < 0.05$),见表 1。

3.2 对模型豚鼠血液流变学各指标的影响 造模后,模型组豚鼠全血黏度和血浆黏度明显升高,抗白

表 1 抗白汤对白癜风豚鼠模型的疗效观察(3 cm^2)($n = 10$)

组别	剂量 $/\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	各级疗效样本数/只				总有效率 $/\%$
		优	良	中	差	
正常	-	9	1	0	0	100 ⁴⁾
模型	-	1	1	2	6	20 ²⁾
白癜风胶囊	0.24	5	2	1	2	70 ³⁾
抗白汤	3.1	3	1	2	4	40 ³⁾
	6.2	3	2	2	3	50 ³⁾
	12.4	6	2	1	1	80 ⁴⁾

注:与正常组比较¹⁾ $P < 0.05$,²⁾ $P < 0.01$;与模型组比较³⁾ $P < 0.05$,⁴⁾ $P < 0.01$ (表 2~5 同)。

汤各剂量组能明显降低模型豚鼠的全血黏度和血浆黏度($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),并呈现良好的量-效依赖关系。抗白汤高剂量组降低模型豚鼠的全血黏度和血浆黏度明显优于白癜风胶囊组($P < 0.05$),见表 2。

3.3 对模型豚鼠血浆中 MAO,CHE,MDA 指标的影响 造模后,模型组豚鼠血浆 MAO,CHE 及 MDA 含量明显增加,抗白汤各剂量组豚鼠血浆中 MAO,CHE 及 MDA 的含量均明显降低($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),并呈现良好的量-效依赖关系。抗白汤高剂量组与白癜风胶囊组比较,也有显著性差异($P < 0.05$),见表 3。

表 2 抗白汤对模型豚鼠血液流变学各指标的影响($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量 $/\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	血浆黏度 $/\text{mPa}\cdot\text{s}$	全血黏度/ $\text{mPa}\cdot\text{s}$			红细胞沉降率 $/\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$	红细胞压积 $/\%$
			高切	中切	低切		
正常	-	1.32 \pm 0.06 ⁴⁾	5.03 \pm 0.41 ⁴⁾	5.93 \pm 1.31 ⁴⁾	7.36 \pm 1.38 ⁴⁾	6.53 \pm 0.82 ⁴⁾	0.47 \pm 0.04 ³⁾
模型	-	1.87 \pm 0.09 ²⁾	8.01 \pm 1.22 ²⁾	10.04 \pm 1.74 ²⁾	11.63 \pm 1.88 ²⁾	4.37 \pm 0.65 ¹⁾	0.53 \pm 0.02 ¹⁾
白癜风胶囊	0.24	1.52 \pm 0.07 ³⁾	6.23 \pm 0.71 ³⁾	6.79 \pm 1.56 ^{2,3)}	8.87 \pm 1.49 ^{2,3)}	6.36 \pm 0.89 ³⁾	0.48 \pm 0.03 ³⁾
抗白汤	3.1	1.76 \pm 0.05	7.14 \pm 0.15	9.24 \pm 1.27	9.96 \pm 1.21	4.41 \pm 0.72	0.51 \pm 0.04
	6.2	1.54 \pm 0.03 ³⁾	6.56 \pm 0.18 ³⁾	5.97 \pm 1.31 ³⁾	8.66 \pm 1.35 ³⁾	5.04 \pm 0.38 ³⁾	0.49 \pm 0.03 ³⁾
	12.4	1.33 \pm 0.06 ⁴⁾	5.06 \pm 0.37 ⁴⁾	5.97 \pm 1.31 ⁴⁾	7.46 \pm 1.25 ⁴⁾	6.55 \pm 0.66 ⁴⁾	0.47 \pm 0.02 ⁴⁾

表 3 抗白汤对模型豚鼠血液中 MAO,CHE,MDA 指标的影响($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量/ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	MAO	CHE	MDA
		$/\text{U}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{mL}^{-1}$	$/\text{U}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{mL}^{-1}$	$/\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
正常	-	40.78 \pm 9.42 ⁴⁾	78.21 \pm 12.46 ⁴⁾	2.93 \pm 0.82 ⁴⁾
模型	-	62.56 \pm 7.31 ²⁾	132.15 \pm 4.25 ²⁾	7.54 \pm 0.69 ²⁾
白癜风胶囊	0.24	49.18 \pm 3.46 ³⁾	90.17 \pm 6.73 ³⁾	3.98 \pm 0.35 ³⁾
抗白汤	3.1	58.43 \pm 12.87	122.08 \pm 5.37	6.65 \pm 0.92
	6.2	52.57 \pm 8.48 ³⁾	103.14 \pm 2.64 ³⁾	4.97 \pm 0.59 ³⁾
	12.4	42.13 \pm 6.24 ⁴⁾	81.14 \pm 4.75 ⁴⁾	3.36 \pm 0.64 ⁴⁾

3.4 抗白汤对模型豚鼠皮肤黑色素的影响 造模后,模型组基底层和棘层的黑色明显缺失,抗白汤各剂量组能明显增加模型豚鼠的皮肤黑色素,明显增加皮肤表皮基底细胞和棘细胞黑色素分布和皮肤毛囊中黑色素($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),并呈现良好的量-效依赖关系。抗白汤高剂量组与白癜风胶囊组在增加毛囊中黑色素方面也有显著性差异($P < 0.05$)。见表4。

表4 抗白汤对模型豚鼠皮肤黑色素的影响($n=4$)

组别	剂量/ $g \cdot kg^{-1}$	基底细胞和棘细胞黑色素分布/只					有黑色素毛囊动物数/只
		-	±	+	++	+++	
正常 ⁴⁾	-					10	10
模型 ²⁾	-	5	4	2			2
白癜风胶囊 ³⁾	0.24	0	2	3	4	1	6
抗白汤 ³⁾	3.1	0	2	5	3		5
抗白汤 ³⁾	6.2	0	2	4	3	1	6
抗白汤 ⁴⁾	12.4	0	1	2	4	3	8

3.5 对模型豚鼠酪氨酸酶含量的影响 造模后,模型组豚鼠吸光度及血液中酪氨酸酶含量明显减少,抗白汤各剂量组能明显增加皮肤黑色素吸光度及酪氨酸酶含量($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),并呈现良好的量效依赖关系。抗白汤高剂量组与白癜风胶囊组在增加黑色素吸光度及含量方面差异有显著性($P < 0.05$)。见表5。

表5 抗白汤对模型豚鼠酪氨酸酶含量的影响($\bar{x} \pm s, n=10$)

组别	剂量/ $g \cdot kg^{-1}$	A	酪氨酸酶/ $g \cdot L^{-1}$
正常	-	0.941 ± 0.101	0.315 ± 0.043
模型	-	0.582 ± 0.102 ²⁾	0.112 ± 0.024 ²⁾
白癜风胶囊	0.24	0.753 ± 0.108 ¹⁾	0.215 ± 0.058 ^{1,3)}
抗白汤	3.1	0.644 ± 0.104 ²⁾	0.168 ± 0.029 ^{2,3)}
	6.2	0.762 ± 0.103 ¹⁾	0.198 ± 0.045 ^{1,3)}
	12.4	0.885 ± 0.116 ³⁾	0.285 ± 0.096 ⁴⁾

4 讨论

白癜风是一种常见的局限性或全身性色素脱失性皮肤病,以大小不等、形态不一的白斑为主要临床表现。根据黑色素易受强氧化剂(苯二酚)破坏的特点,使用5%氢醌将豚鼠黑色皮肤脱色。造模后,肉眼可见豚鼠皮肤呈苍白色,有白斑,黑毛变成黄

毛,有的甚至长出白毛。根据中医五色辨证《灵枢·五色》“白为寒”。寒为阴邪,易伤阳气,日久肾阳虚,寒凝气滞,血脉瘀阻,肌肤失养。通过实验检测,模型组豚鼠血液中MAO, CHE, MDA, 全血黏度和血浆黏度明显高于正常组($P < 0.01$),符合中医白癜风病因病机理论中“寒凝瘀血阻滞”的主要病理基础,与临床白癜风患者病理状况也类似,也符合抗白汤主要功效,说明该模型豚鼠使用抗白汤治疗具有很强的针对性和科学性。方中补骨脂、熟地黄、何首乌、山萸肉、桑椹子补脾肾之阳;陈皮行气,使得补而不腻;重用豨莶草祛风湿通络,能够降低血液黏度和红细胞压积,延长凝血活酶时间,凝血酶原时间,具有改善血液流变学的作用^[7],配麻黄是本方特殊之一,取麻黄宣肺透气,应肺合皮毛,将药物透达皮毛;白癜风发病与风邪有关,如《诸病源候论》指出:“此亦是风邪搏于肌肤,血气不和所生也”,又如《医宗金鉴》认为“肉色忽然变白……并不痒痛,由风邪相搏于皮肤,致令气血失和”。用浮萍、白芷疏散外风,用乌梢蛇祛除内风,“治风先治血,血行风自灭”,用鸡血藤既可以养血祛风,又可以通经活络散瘀;紫草活血,性偏凉,防温热过盛。其中补骨脂、紫草、白芷等具有激活酪氨酸酶活性,增加光敏性,促进黑色素形成^[8]。Cu, Zn, Mg等微量元素是黑色素合成时酪氨酸酶的重要辅助因子,自然铜、浮萍、桑椹子含有大量微量元素^[9],可促进黑色素合成。

实验结果表明,抗白汤可明显增加实验性白癜风模型豚鼠的皮肤黑色素,明显增加皮肤表皮基底细胞和棘细胞黑色素分布,能使皮肤毛囊中黑色素显著增加,皮肤黑色素的吸光能力显著提升,血液中酪氨酸酶含量也显著增加,并且显著改善血液流变学各项指标;说明抗白汤能增加实验性白癜风模型豚鼠皮肤黑色素生成,减少皮肤黑色素分解和改善血液循环,对白癜风起到较好的治疗作用。

[参考文献]

- [1] Majumder P P, Nordlund J J, Nath S K. Pattern of familial aggregation of vitiligo [J]. Arch Dermatol, 1993, 12(9):994.
- [2] 张汝芝,朱文元. 过氧化氢与白癜风的发病机制[J]. 国外医学:皮肤病学分册, 2008, 14(2):57.
- [3] 张兰兰,闫明,刘晓东,等. 两种化学脱色剂对两种动物模型拟白癜风作用比较[J]. 医药导报, 2009, 28(6):690.
- [4] 盛国荣. 退白汤对实验性白癜风动物模型的治疗作用[J]. 中药药理与临床, 2011, 27(6):88.

红花多糖对肝癌细胞增殖阻滞的机制探讨

孙阳, 杨婧, 张琪琪, 王雪, 徐放, 李明珠, 王亚贤*

(黑龙江中医药大学, 哈尔滨 150040)

[摘要] **目的:**通过研究红花多糖(safflower polysaccharide, SPS)对人肝癌 SMMC-7721 细胞增殖的影响,探讨 SPS 抗肿瘤作用的分子机制。**方法:**体外培养人肝癌 SMMC-7721 细胞,加入含不同质量浓度 SPS(0, 0.02, 0.04, 0.08, 0.16, 0.32, 0.64, 1.28 g·L⁻¹)的培养液,分别培养 24, 48 h,用四甲基偶氮唑盐比色法(MTT法)检测 SPS 对细胞增殖的影响;用免疫组化法检测 0.16, 0.32, 0.64 g·L⁻¹ SPS 作用肝癌细胞 48 h,细胞的细胞周期素 B₁(cyclin B₁)蛋白表达;采用实时荧光定量 PCR 技术(realtime PCR, RT-PCR)和蛋白免疫印迹(Western blot)法检测细胞分裂周期 25B(Cdc25B)基因的表达。**结果:**肝癌细胞的生存率随 SPS 浓度和作用时间的增加而降低,而 1.28 g·L⁻¹ SPS 组除外。SPS 作用 48 h 后 SMMC-7721 细胞的 cyclin B₁ 蛋白、Cdc25B 蛋白和 mRNA 表达降低,并具有剂量依赖性。**结论:**SPS 可能通过抑制细胞周期相关基因的表达,诱导肝癌细胞增殖阻滞,进而起到抗肿瘤作用。

[关键词] 红花多糖; 肝癌细胞; 细胞增殖

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2014)13-0156-04

[doi] 10.13422/j.cnki.syfx.2014130156

Mechanism Investigation of Cell Cycle Arrest in Hepatic Cancer Cell Induced by Safflower Polysaccharide

SUN Yang, YANG Jing, ZHANG Qi-qi, WANG Xue, XU Fang, LI Ming-zhu, WANG Ya-xian*

(Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China)

[Abstract] **Objective:** To detect how safflower polysaccharide (SPS) affects cell proliferation of human hepatic cancer cell line SMMC-7721. **Method:** SMMC-7721 cells were treated with different concentrations (0, 0.02, 0.04, 0.08, 0.16, 0.32, 0.64, 1.28 g·L⁻¹) of SPS for 24, 48 hours. The cell proliferation was assessed by methyl thiazolyl tetrazolium (MTT) assay. The proteins of cyclin B₁ were compared by IHC. The expression of mRNA and protein of Cdc25B was compared by RT-PCR and Western blot. **Result:** The cell survival rate of SMMC-7721 cells was significantly inhibited by SPS in a dose-dependent and time-dependent manner, except 1.28

[收稿日期] 20140113(011)

[基金项目] 黑龙江中医药大学优秀青年教师支持计划(051234);黑龙江省科技厅自然科学基金课题(D201050)

[第一作者] 孙阳,医学博士,副教授,从事中医药抗肿瘤分子机制的研究, Tel:0451-82193641, E-mail: yangsun66@sina.com

[通讯作者] *王亚贤,教授,博士生导师,从事中医药现代化多学科免疫学研究, Tel:0451-82193649, E-mail: wangyxmail@yahoo.com.cn

[5] 施慧,龙子江,王靓,等.白二丸对氢醌诱导的实验性白癜风豚鼠治疗作用的实验研究[J].中国中医药科技,2010,17(1):28.

[6] 龙子江,吕晓英,樊彦,等.消白灵片对白癜风模型动物血液中酪氨酸酶含量和血液流变学的影响[J].中国中医药科技,2001,8(1):40.

[7] 朱兰镇,李伟.稀莪草胶囊对大鼠血液流变学及凝血

功能影响的研究[J].黑龙江医药,2010,23(2):191.

[8] 宋艳华,孙晖,张爱华,等.紫草的研究进展[J].中医药学报,2013,41(4):123.

[9] 高婵,蔡宝昌,李伟东,等.中药自然铜现代研究进展[J].南京中医药大学学报,2009,25(1):75.

[责任编辑 聂淑琴]