

邹慧,劳雪芬,李丹丹,等.富硒女贞子对乳腺上皮细胞增殖活性的影响[J].江苏农业科学,2015,43(5):212-216.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.05.071

# 富硒女贞子对乳腺上皮细胞增殖活性的影响

邹慧,劳雪芬,李丹丹,陈静,曹铮,许小琴

(扬州大学兽医学院,江苏扬州 225009)

**摘要:**以富硒女贞子水煎液及其主要成分蛋白质、齐墩果酸、多糖为试验材料,探究其对体外培养的乳腺上皮细胞增殖活性的影响。采用 MTT 法测定富硒女贞子水煎液及其主要成分适宜乳腺上皮细胞生长的安全浓度,并测定在安全浓度下分别作用 12、24、36、48 h 各药物对乳腺上皮细胞增殖的影响。结果表明,富硒女贞子水煎液、蛋白质及齐墩果酸对乳腺上皮细胞的增殖活性均有显著促进作用( $P < 0.05$ ),且效果明显优于普通女贞子;富硒女贞子多糖并没有表现出促进乳腺细胞增殖的作用,且当浓度达到 20  $\mu\text{g/mL}$  时对细胞的生长呈抑制作用。

**关键词:**硒;女贞子;乳腺上皮细胞;增殖;分泌功能

**中图分类号:** S853.74 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)05-0212-04

体内乳腺上皮细胞的增殖及分泌功能受许多因素的影响,如 EGF、雌二醇和孕酮能促进乳腺上皮细胞的增殖和生长<sup>[1]</sup>,这些因素也可影响体外培养的乳腺上皮细胞的增殖及功能表现<sup>[2-3]</sup>。近年来,不少学者致力于研究关于中草药等植物源活性物质促进乳腺细胞的体外增殖、生长<sup>[4-6]</sup>。天然中草药女贞子为木犀科植物女贞(*Ligustrum lucidum* Ait.)的果实,具有调节免疫、抗炎保肝、抗氧化及抗衰老的作用<sup>[7]</sup>。硒(selenium, Se)元素是机体必需的微量元素之一,具有重要的生物学功能。迄今为止,女贞子用于促进细胞增殖方面的研究仍鲜有报道,本试验通过体外培养的乳腺上皮细胞研究富硒女贞子水煎液及其主要成分对乳腺细胞增殖的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验细胞与试剂

MCF-7 人乳腺上皮细胞,购自中国科学院典型培养物保藏委员会细胞库;富硒女贞子(硒含量 1.88  $\mu\text{g/g}$ )、对照药女贞子由本实验室保存提供<sup>[8-9]</sup>;改良型 RPMI-1640 培养基(HyClone);胎牛血清(银香国际),其终浓度 10% 为细胞生长液,2% 为细胞维持液,4  $^{\circ}\text{C}$  保存;胰蛋白酶-EDTA 消化液(Solarbio);四唑蓝(MTT),Sigma 公司产品,使用前将浓度配为 5  $\text{mg/mL}$ ,经漩涡混合仪混匀,用 0.22  $\mu\text{m}$  混合纤维素酯微孔滤膜过滤除菌,4  $^{\circ}\text{C}$  避光保存;二甲基亚砜(DMSO),购自天津市科密欧化学试剂有限公司。

### 1.2 试验仪器

收稿日期:2014-05-30

基金项目:国家自然科学基金(编号:31172354);江苏高校优势学科建设工程资助项目;江苏省动物重要疫病与人兽共患病防控协同创新中心资助项目。

作者简介:邹慧(1989—),女,江苏苏州人,硕士研究生,主要从事中草药药理作用与兽医临床应用的研究。E-mail: zouhui1314@126.com。

通信作者:许小琴,教授,主要从事中兽医医药科学研究。Tel: (0514)87979031;E-mail: xuxq@yzu.edu.cn。

核酸蛋白浓度检测仪(美国伯腾仪器有限公司); $\text{CO}_2$  培养箱(美国 Revco 公司);倒置显微镜(重庆光学仪器厂);SWeg1F 型超净工作台(苏州净化设备厂);MP200A 型分析天平(上海精密科学仪器有限公司);XW-80 型微型漩涡混合仪(上海沪西分析仪器厂)。

### 1.3 试验方法

**1.3.1 药物制备** 分别称取富硒女贞子粉末和女贞子粉末 50 g 置于圆底烧瓶中,加入 600 mL 蒸馏水并回流提取 2 次,每次 30 min,然后冷却,过滤,滤液合并,浓缩至 1:1(相当于 1 mL 提取液中含 1 g 女贞子生药)即为富硒女贞子及女贞子水煎液。富硒女贞子水煎液硒含量为 1.770  $\mu\text{g/g}$ ,女贞子水煎液硒含量为 0.225  $\mu\text{g/g}$ 。用细胞维持液(2% FBS)将其稀释成 11 个浓度:0.05、0.10、0.25、0.50、0.80、1.00、2.00、4.00、5.00、8.00、10.00  $\text{mg/mL}$ ,保存备用。

称取富硒女贞子粉末和女贞子粉末各 50 g,用石油醚浸泡脱脂 24 h。将脱脂后的女贞子按料液比 1 g:12 mL 投入 pH 值为 10 的浸提液中,50  $^{\circ}\text{C}$  浸提 4 h,之后 2 000 r/min 离心 10 min,取上清液,用 HCl 调节 pH 值为 4,置于 4  $^{\circ}\text{C}$  冰箱过夜。之后 3 500 r/min 离心 15 min,弃上清,沉淀干燥、研磨,得粗蛋白提取物(富硒女贞子硒含量为 0.681  $\mu\text{g/g}$ ,女贞子则为 0.014  $\mu\text{g/g}$ )。用细胞维持液(2% FBS)将其稀释成 11 个浓度:2、10、20、50、100、200、400、800、1 000、2 000、4 000  $\mu\text{g/mL}$ ,保存备用。

称取富硒女贞子粉末和女贞子粉末各 100 g,用石油醚浸泡脱脂 24 h,滤去石油醚,药渣挥干溶剂后,加 5 倍量 95% 乙醇回流提取 2 次,每次 1 h,合并 2 次提取液,减压回收乙醇得浸膏。浸膏以水沉降 2 次,抽滤取沉降物,以滤纸包覆,置索氏提取装置脱脂 3~5 次,滤纸挥干溶剂后,得淡黄色齐墩果酸粗提物(富硒女贞子硒含量为 4.9  $\text{ng/g}$ ,女贞子则为 0.3  $\text{ng/g}$ )。用细胞维持液(2% FBS)将其稀释成 11 个浓度:0.10、0.25、0.50、0.80、1.00、2.00、4.00、5.00、8.00、10.00、20.00  $\mu\text{g/mL}$ ,保存备用。

称取富硒女贞子粉末和女贞子粉末各 50 g,以石油醚(60~90  $^{\circ}\text{C}$ )回流脱脂 2 次,每次 2 h。第 1 次加石油醚

250 mL,第2次加200 mL,过滤,滤渣挥干溶剂。用80%乙醇浸泡过夜,再继续加热回流提取2次,每次250 mL,每次进行2 h。滤渣加水1 500 mL,于90 ℃温浸1 h,不时搅拌,抽滤。滤液静置过夜后,浓缩至150 mL,用三氯甲烷-正丁醇(5:1)萃取多次,以除杂质,加1%活性炭脱色后抽滤,加入乙醇使其含醇量达80%以上,静置过夜。经80%、90%、95%、100%梯度乙醇(可重复多次操作)除杂后,过滤,冷冻干燥,得棕色粗多糖提取物(富硒女贞子硒含量为0.056 μg/g,女贞子则为0.006 μg/g)。用细胞维持液(2% FBS)将其稀释成11个浓度:2、10、20、50、100、200、400、800、1 000、2 000、4 000 μg/mL,保存备用。

1.3.2 富硒女贞子水煎液及其主要成分对乳腺上皮细胞增殖影响的测定 制备 $1.5 \times 10^5$ 个/mL乳腺细胞悬液,铺于96孔板,每孔加100 μL,置于37 ℃、5% CO<sub>2</sub>培养箱12 h,待上皮细胞长成均匀单层后,倒出生长液。然后试验组加入含不同浓度水煎液、多糖、蛋白质、齐墩果酸的细胞维持液100 μL/孔,空白对照组加入等量细胞维持液,每组重复4孔。继续培养12、24、36、48 h后,采用MTT法测定570 nm处D值。

#### 1.4 数据分析

试验所有数据均为计量资料,采用SPSS 17.0统计软件进行方差分析,统计结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示, $P < 0.05$ 为差异显著,有统计学意义。

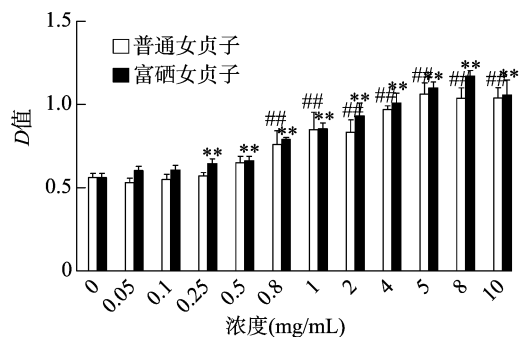
## 2 结果与分析

### 2.1 富硒女贞子水煎液对乳腺上皮细胞增殖活性的影响

富硒女贞子水煎液作用乳腺细胞12 h后的MTT测定结果显示:富硒女贞子水煎液浓度在0.05~10.00 mg/mL范围内均能促进乳腺上皮细胞增殖,作用效果呈抛物线样,当浓度达到8.00 mg/mL时,促增殖效果最佳,极显著高于对照组( $P < 0.01$ )。富硒女贞子水煎液的促增殖效果普遍优于女贞子,两者差异显著( $P < 0.05$ )的浓度组数占总组数的比例为54.5%(图1)。作用24 h后的MTT测定结果显示:在5.00 mg/mL浓度时,富硒女贞子达到最佳促增殖效果,与对照组相比差异极显著( $P < 0.01$ )。在各浓度值,富硒女贞子的促增殖效果均明显优于女贞子,两者差异显著( $P < 0.05$ )的浓度组数占总组数的比例为63.6%(图2)。作用36 h后的MTT测定结果显示:当浓度上升到0.80 mg/mL时,富硒女贞子水煎液的促增殖效果明显优于女贞子,两者差异显著( $P < 0.05$ )的浓度组数占总组数的比例为63.6%(图3)。作用48 h后的MTT测定结果显示:当水煎液浓度范围在0.05~8.00 mg/mL时,富硒女贞子水煎液的促增殖效果呈抛物线样,富硒女贞子水煎液的促增殖效果略优于女贞子,当浓度高于8.00 mg/mL时,富硒女贞子对乳腺上皮细胞增殖表现出抑制作用(图4)。

### 2.2 富硒女贞子蛋白质对乳腺上皮细胞增殖活性的影响

富硒女贞子蛋白质作用乳腺细胞12 h后的MTT测定结果显示:蛋白质浓度在2~4 000 μg/mL范围内均能促进乳腺上皮细胞增殖,作用效果呈抛物线样,当浓度达到2 000 μg/mL时,促增殖效果最佳,极显著高于对照组( $P < 0.01$ )。富硒女贞子蛋白质的促增殖效果普遍优于女贞



#、##分别表示与普通女贞子0 μg/mL相比 $P < 0.05$ 、 $P < 0.01$ ;  
\*、\*\*分别表示与富硒女贞子0 μg/mL相比 $P < 0.05$ 、 $P < 0.01$ 。  
下同

图1 富硒女贞子水煎液对乳腺细胞作用12 h的影响

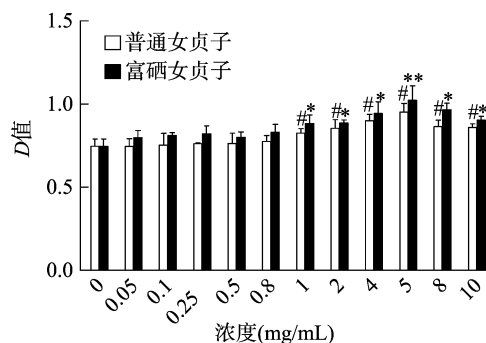


图2 富硒女贞子水煎液对乳腺细胞作用24 h的影响

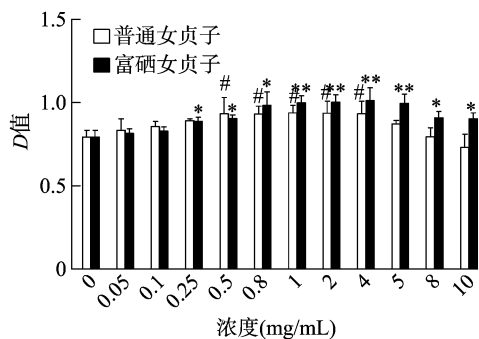


图3 富硒女贞子水煎液对乳腺细胞作用36 h的影响

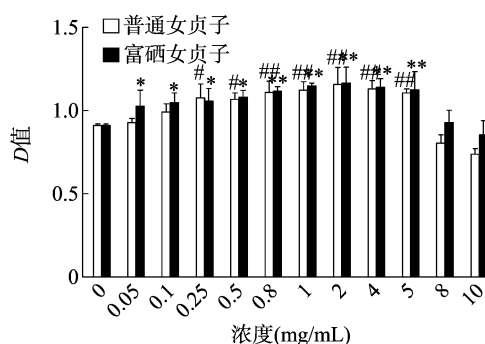


图4 富硒女贞子水煎液对乳腺细胞作用48 h的影响

子,两者差异显著( $P < 0.05$ )的浓度组数占总组数的比例为18.1%(图5)。作用24 h后的MTT测定结果与12 h结果类似,富硒女贞子蛋白质的促增殖效果普遍优于女贞子,两者差异显著( $P < 0.05$ )的浓度组数占总组数的比例为45.5%(图6)。富硒女贞子蛋白质作用36 h达到最佳促增殖效果,

此时的  $D$  值显著高于其他作用时间点 ( $P < 0.05$ ), 且富硒女贞子蛋白质的促增殖效果普遍优于女贞子, 两者差异显著 ( $P < 0.05$ ) 的浓度组数占总组数的比例为 36.4% (图 7)。作用 48 h 后各浓度组的富硒女贞子蛋白质均能促进乳腺上皮细胞增殖, 且效果明显优于女贞子, 两者差异显著 ( $P < 0.05$ ) 的浓度组数占总组数的比例为 27.3% (图 8)。

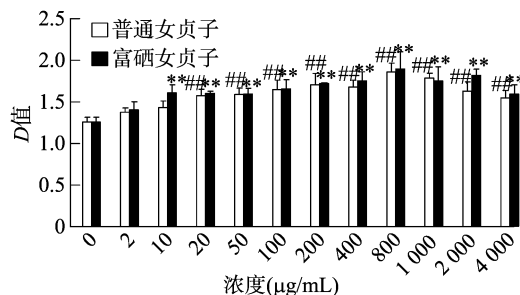


图5 富硒女贞子蛋白质对乳腺细胞作用 12 h 的影响

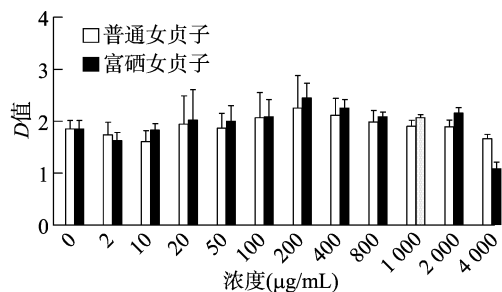


图6 富硒女贞子蛋白质对乳腺细胞作用 24 h 的影响

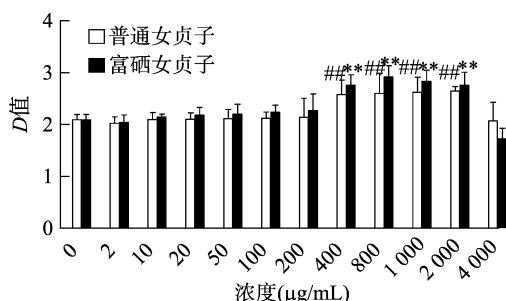


图7 富硒女贞子蛋白质对乳腺细胞作用 36 h 的影响

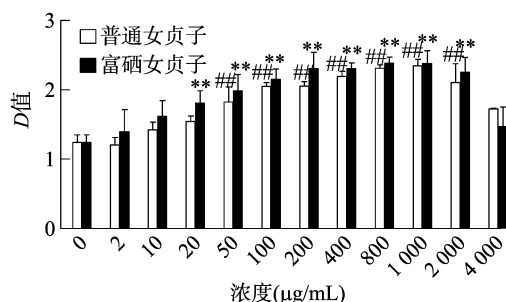


图8 富硒女贞子蛋白质对乳腺细胞作用 48 h 的影响

### 2.3 富硒女贞子齐墩果酸对乳腺上皮细胞增殖活性的影响

富硒女贞子齐墩果酸对乳腺细胞增殖的作用趋势与富硒女贞子蛋白质一致, 齐墩果酸作用 36 h 达到最佳促增殖效果, 此时的  $D$  值显著高于其他作用时间点 ( $P < 0.05$ ), 最佳作用浓度为 10  $\mu\text{g/mL}$ 。富硒女贞子齐墩果酸在 12、36、48 h 3

个时间点的促增殖效果普遍优于女贞子, 两者差异显著 ( $P < 0.05$ ) 的浓度组数占总组数的比例分别为 90.9%、18.2%、54.5% (图 9 至图 12)。

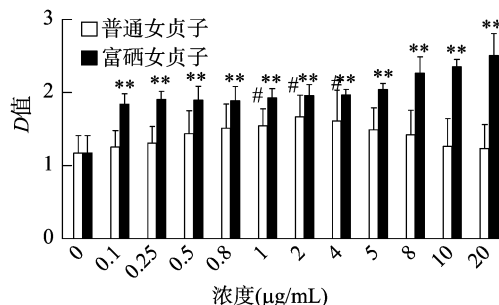


图9 富硒女贞子齐墩果酸对乳腺细胞作用 12 h 的影响

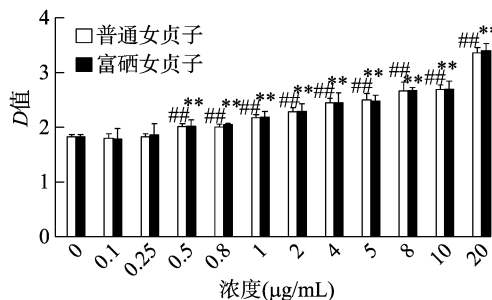


图10 富硒女贞子齐墩果酸对乳腺细胞作用 24 h 的影响

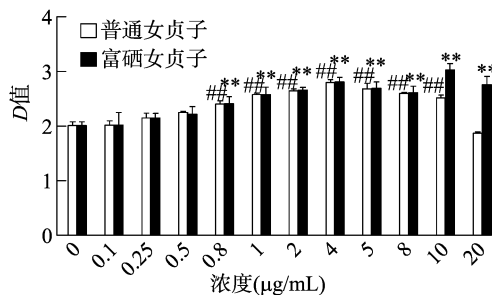


图11 富硒女贞子齐墩果酸对乳腺细胞作用 36 h 的影响

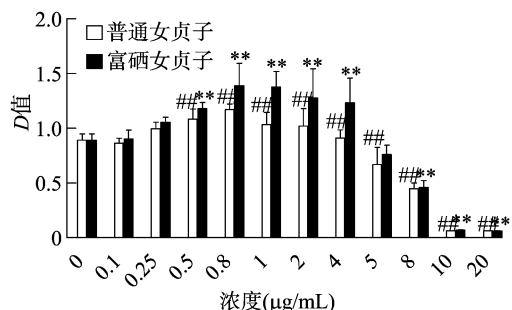


图12 富硒女贞子齐墩果酸对乳腺细胞作用 48 h 的影响

### 2.4 富硒女贞子多糖对乳腺上皮细胞增殖活性的影响

在作用的各时间点富硒女贞子多糖并未表现出促进乳腺细胞增殖的作用, 且当浓度达到 20  $\mu\text{g/mL}$  时呈明显的抑制细胞增殖效果; 但富硒女贞子组  $D$  值均高于女贞子组, 且两者差异显著 ( $P < 0.05$ ) 的浓度组占总组数的比例在各时间点均在 60% 以上 (图 13 至图 16)。

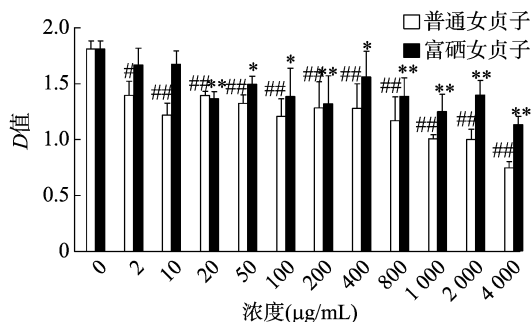


图13 富硒女贞子多糖对乳腺细胞作用 12 h 的影响

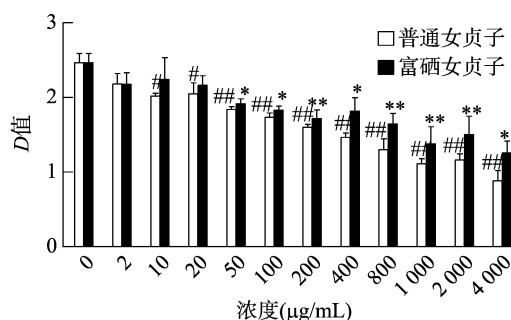


图14 富硒女贞子多糖对乳腺细胞作用 24 h 的影响

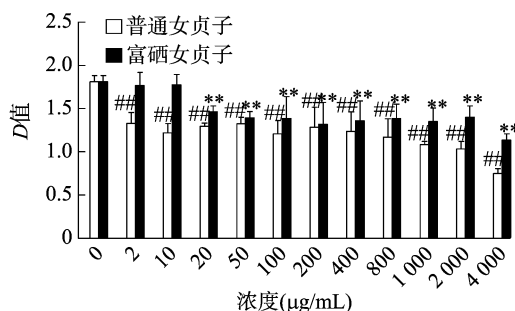


图15 富硒女贞子多糖对乳腺细胞作用 36 h 的影响

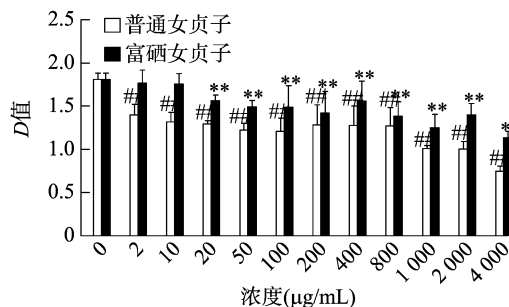


图16 富硒女贞子多糖对乳腺细胞作用 48 h 的影响

### 3 结论与讨论

有研究称,雌激素和孕激素具有直接促进乳腺细胞体外增殖、分化的作用<sup>[10-11]</sup>。部分天然中草药本身不是激素,但作用与激素相似,并能减轻或消除外源激素的毒副作用,故被认为是胜似激素的激素样作用物。王玉梅等的研究结果显示,女贞子水提物具有促进 UMR-106 成骨细胞增殖和分化的作用,且拟雌激素作用检测表明女贞子水提物中含有类雌

激素样作用的物质<sup>[12]</sup>。赵胜等研究表明单味中药女贞子对更年期模型大鼠具有较好的治疗作用,进一步研究开发能代替或减少雌激素替代疗法的疗程和剂量<sup>[13]</sup>。张岩等通过研究中药女贞子对去卵巢大鼠钙代谢及维生素 D 依赖型基因表达的影响,发现女贞子能够提高小肠对活性维生素 D 的敏感性,并能加强肾脏对钙的重吸收,从而改善雌激素缺乏所引起的钙失衡状态,对改善绝经后骨质疏松症具有重要意义<sup>[14]</sup>。由此推测,本试验中富硒女贞子水煎液亦是通过其类激素样的物质发挥促进乳腺细胞增殖的作用,并且富硒女贞子水煎液的促增殖效果显著优于女贞子。相关研究表明,硒在植物中主要以硒代氨基酸、硒代蛋白质、硒多糖、含硒多肽以及各种甲基硒化物等有机态形式存在<sup>[15-16]</sup>。富硒女贞子水煎液中硒含量为 1.770 µg/g,女贞子水煎液则为 0.225 µg/g,因此富硒女贞子水煎液能够更好地促进乳腺细胞增殖,这也与 Meke-ehan 等的研究结果基本一致,即:一定浓度的硒对细胞集落的生长有刺激作用<sup>[17]</sup>。

本研究发现富硒女贞子齐墩果酸、蛋白质均能明显促进乳腺细胞增殖,与不少研究表明女贞子齐墩果酸能促进淋巴细胞增殖<sup>[18]</sup>、促使胰岛内细胞数量增加<sup>[19]</sup>的结果类似。富硒女贞子蛋白质及齐墩果酸中硒含量的明显增多也协同促进乳腺细胞的增殖。而女贞子多糖则表现出抑制乳腺细胞增殖的作用,但富硒女贞子多糖在低浓度时对乳腺细胞有一定的保护作用,这是普通女贞子多糖不具备的,可能也与硒含量的增多有关,有待进一步研究。

### 参考文献:

- [1] Daniel C W, Silberstein G B. The mammary gland development regulation and unetion[J]. New York: Plenum Press, 1987; 3-36.
- [2] Haslam S Z, Counterman I J. Mammary stroma modulates hormonal responsiveness of mammary epithelium *in vitro* in the mouse [J]. Endocrinology, 1991, 129: 2017-2023.
- [3] Pantshenko A G, Yang T J. Mitogenic responsiveness of caprine mammary epithelial cells to endocrine and cytokine factors [J]. Endocrine, 1999, 10(2): 123-23.
- [4] 葛长荣, 曹正辉, 苏子峰. 天然植物提取物在动物生产中的应用及研究[J]. 饲料研究, 2005(6): 21-24.
- [5] 祝小玲, 祝彼得. 黄芪注射液对小鼠骨髓细胞增殖周期的影响[J]. 中药材, 2000, 10(23): 625-627.
- [6] 潘文军, 李忠义. 人参花皂苷对小鼠心肌细胞 cAMP 和 cGMP 含量的影响[J]. 沈阳医学院学报, 1991, 8(3): 200-203.
- [7] 郭立忠, 张悦. 女贞子的化学成分及药理作用[J]. 长春中医药大学学报, 2008, 24(6): 662.
- [8] 张晓斌, 邵平光, 张笑瑞, 等. 女贞子营养成分分析[J]. 扬州大学学报: 农业与生命科学版, 2011, 32(2): 86-88.
- [9] 张晓斌, 邵平光, 张笑瑞, 等. 硒对女贞子营养成分及活性成分的影响[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(6): 222-224.
- [10] 叶媚娜, 陈红凤. 温肾中药对原代培养正常人乳腺上皮细胞增殖的影响[J]. 中西医结合学报, 2006, 4(4): 397-401.
- [11] 孙延鸣, 欧阳五庆, 钱菊汾, 等. 环腺苷酸对体外培养的山羊乳腺上皮细胞增殖的影响[J]. 中国畜牧兽医杂志, 2002, 32(2): 34-37.
- [12] 王玉梅, 陈前锋, 杨莉娟, 等. 女贞子对大鼠成骨细胞增殖与分化的影响[J]. 天然产物研究与开发, 2011(23): 232-235, 285.

卓国荣,狄和双,卢 炜,等. 江苏省泰州地区犬细小病毒病流行现状调查与治疗效果[J]. 江苏农业科学,2015,43(5):216-219.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.05.072

# 江苏省泰州地区犬细小病毒病流行现状调查与治疗效果

卓国荣<sup>1,2</sup>, 狄和双<sup>1</sup>, 卢 炜<sup>1</sup>, 刘俊栋<sup>1</sup>, 张 鸿<sup>1</sup>, 王传锋<sup>1</sup>

(1. 江苏农牧科技职业学院宠物科技学院, 江苏泰州 225300; 2. 江苏农牧科技职业学院泰爱牧宠物医院, 江苏泰州 225300)

**摘要:**犬细小病毒病是幼年犬高发的一种传染病,危害严重,如不及时诊治则死亡率高。通过对江苏省泰州地区 2012 至 2014 年 2 年内 704 例犬细小病毒病临床病例的分析表明:在发病季节方面,犬细小病毒病一年四季均可发生,但有一定周期性,泰州地区 3—5 月与 10—12 月为发病高峰期,不同时期毒力强弱也有一定差别;在发病年龄方面,主要集中在 12 月龄以下未免疫犬或免疫失败犬,其中以 1~3 月龄发病率最高;在发病品种方面,犬的不同品种对犬细小病毒的感染性及感染后症状严重程度存在一定差异,纯种犬比杂种犬感染性高,其中罗威纳犬感染后血便严重,死亡率高;在免疫状况方面,泰州地区患病犬免疫率只有 33%,未免疫的幼犬对犬细小病毒的易感性很高,免疫国产疫苗的免疫失败率也较高;在治疗方面,犬细小病毒病治疗的病程为 7 d 左右,其中 3~5 d 病情严重,容易死亡,治疗措施为应用补液疗法纠正脱水、电解质失衡、酸中毒,同时抗病毒、控制继发感染与对症用药,泰州地区犬细小病毒病的治愈率约为 79.83%。

**关键词:**犬;细小病毒;流行病学调查;治疗

**中图分类号:** S852.65<sup>+</sup>5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)05-0216-04

犬细小病毒病(canine parvovirus, CPV)是对犬科动物危害极大的烈性传染病,临床主要表现为心肌炎型和肠炎型,其中心肌炎型病例常来不及诊断和救治即死亡,肠炎型病例的早期诊断是降低病死率的关键。肠炎型犬细小病毒病以剧烈呕吐、出血性肠炎为主要特征,发病率高,传染性强,死亡率高<sup>[1-4]</sup>。犬细小病毒感染具有典型的临床症状,但也易误诊,因此及时准确的诊断是正确治疗的前提,本研究对江苏省泰州地区宠物医院于 2012 年 5 月 1 日至 2014 年 4 月 30 日经确诊的 704 例犬细小病毒病例进行流行病学分析和治疗分析,以期总结江苏省泰州地区犬细小病毒病的流行特点及防治措施,为今后犬细小病毒病的临床诊疗与防控、减少养犬者的经济损失、挽救犬的生命提供一定的指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 调查资料

从江苏省泰州市不同地区选取共 12 家当地主要宠物医

收稿日期:2014-06-20

基金项目:2012 年第二批江苏省泰州市科技发展计划(指导性)项目(编号:2012126 号)。

作者简介:卓国荣(1980—),男,湖北襄阳人,硕士,讲师,研究方向为宠物医学。E-mail:55165688@qq.com。

院进行调查,调查每家就诊的疑似犬细小病毒患犬,共调查病例 4 290 例。

### 1.2 调查内容

查阅相关资料,记录患病犬信息,包括品种、年龄、性别、主要症状、诊断结果、免疫情况等,进行整理、分析。流行病学调查内容包括患犬年龄、发病季节、品种、免疫情况、病程、疗程、痊愈或死亡情况<sup>[5-8]</sup>。

### 1.3 检查方法

调查的 4 290 例病例均采取的诊断为临床基本检查、病毒检测、粪便寄生虫检查。

**1.3.1 临床基本检查** 包括问诊、视诊、触诊、听诊、嗅诊等,并对每例患犬进行整体及一般检查,重点检查的系统为消化系统。

细小病毒患犬的主要临床症状为肠炎型,病犬初期精神沉郁,厌食,偶见发热、软便或轻微呕吐;之后呕吐频繁、腹泻剧烈,起初腹泻物呈黄色或乳白色,含果冻状黏液;其后排出恶臭的番茄汁样血便,病犬迅速脱水,消瘦,眼窝深陷,被毛凌乱,皮肤无弹性,耳鼻、四肢发凉,精神高度沉郁,甚至休克、死亡。心肌炎型常无先兆性症状,或仅表现轻微腹泻,继而突然衰弱,呻吟,黏膜发绀,呼吸极度困难,脉搏快而弱,心脏听诊出现杂音,常在数小时内死亡。

**1.3.2 病毒诊断** 采用韩国安捷公司生产的病毒胶体金快

[13] 赵 胜,孔德明. 女贞子、淫羊藿、女贞子合淫羊藿对更年期模型大鼠作用的实验研究[J]. 贵阳中医学院学报,2007,29(2): 15-19.

[14] 张 岩,黄文秀,陈 斌,等. 女贞子对去卵巢大鼠钙代谢及维生素 D 依赖型基因表达的影响[J]. 中草药,2006,37(4): 558-561.

[15] 郭宝江,黄 峙,刘学诗. 硒的生物循环及含硒活性物质研究进展[J]. 华南师范大学学报:自然科学版,2001(3):123-130.

[16] 张继文,干善英,王其兵. 富硒植物与人体健康[J]. 植物杂志,1997(2):10-11.

[17] 孔祥峰. 中药成分对细胞增殖、病毒感染和抗体生成的影响[D]. 南京:南京农业大学,2003.

[18] 孙 燕,袁瑞荣,吴适居,等. 齐墩果酸的促免疫作用[J]. 中国临床药理学杂志,1988(1):26-31.

[19] 高大威. 齐墩果酸抗糖尿病作用及其机理研究[D]. 秦皇岛:燕山大学,2006.