

梅花鹿花盘粉对小鼠股骨性能、雌性生殖器官及激素的影响

胡金轩^{1,2}, 龙析宇^{1,2}, 路通^{1,2}, 何玉华^{1,2}, 孙学钊^{1,2}

(1. 吉林农业科技学院动物科技学院 反刍动物精准营养及智慧养殖科技创新中心, 吉林 吉林 132109;

2. 吉林省反刍动物精准营养与智慧生态养殖跨区域合作科技创新中心, 吉林 吉林 132109)

摘要: 为了研究梅花鹿花盘粉在小鼠上应用的效果,采用随机分组的试验设计,将150只4周龄雌性小鼠随机分成A、B、C、D、E共5组,每组30只,A组作为对照组,B、C、D、E为试验组,梅花鹿花盘粉在日粮中添加的比例依次为0%、2%、3%、4%、5%,饲养56 d。试验结果显示,在小鼠的日粮中添加梅花鹿花盘粉后,平均日增重和平均日采食量增加、料重比降低,D组与A组差异达统计显著水平($P < 0.05$);添加梅花鹿花盘粉使子宫指数增加、雌二醇含量降低、孕酮含量升高,E组与其余各组相比差异显著($P < 0.05$);D组、E组IL-8、TNF- α 的浓度显著降低($P < 0.05$)。表明梅花鹿花盘粉在小鼠日粮中的最宜添加比例为4%~5%,梅花鹿花盘粉具有促进生长、增加骨密度、预防乳腺增生、预防炎症发生的作用。

关键词: 梅花鹿; 花盘粉; 生长性能; 股骨性能; 生殖器官指数; 雌激素; 抗炎因子

中图分类号: S825

文献标志码: A

文章编号: 0529-6005(2020)07-0087-05

Effects of Sika Deer Hard Antler Buttons on Femoral Performance Female Reproductive Organs and Hormones in Mice

HU Jin-xuan^{1,2}, LONG Xi-yu^{1,2}, LU Tong^{1,2}, HE Yu-hua^{1,2}, SUN Xue-zhao^{1,2}

(1. The Innovation Center for Ruminant Precision Nutrition and Smart Farming, Jilin Agricultural Science and

Technology University, Jilin 132109, China; 2. Jilin Inter-regional Cooperation Centre for the Scientific and

Technological Innovation of Ruminant Precision Nutrition and Smart and Ecological Farming, Jilin 132109, China)

Abstract: This study aimed to examine the responses of mice to the dietary supplementation of the powder of sika deer hard antler buttons (SDHAB). The experiment was conducted in a completely randomized design with 150 four-week-old female mice being randomly allocated into 5 groups with 30 each. Group A was the control group, and groups B, C, D and E were the experimental groups. The powder of SDHAB was supplemented in the diet at 1%, 2%, 3%, 4% and 5%, respectively. The formal experimental period lasted for 56 days. The results showed that the dietary supplementation of the powder of SDHAB increased average daily gain, average daily feed intake and the ratio of feed to gain with a significant difference between group D and the control group ($P < 0.05$). The supplement increased uterine index, decreased estradiol content and increased progesterone content, and the differences between group E and other groups being significant ($P < 0.05$). The concentrations of IL-8 and TNF- α in groups D and E were significantly lower than those in other groups ($P < 0.05$). It is suggested that the powder of SDHAB is supplemented to the diet of mice at 4%~5%. SDHAB can improve animal growth, increase bone mineral density, and prevent mammary gland hyperplasia and inflammation.

Key words: sika deer; hard antler button powder; growth performance; femur performance; reproductive organ index; estrogen; anti-inflammatory factors

Corresponding author: HE Yu-hua, E-mail: 87434854@qq.com

收稿日期: 2019-02-08

基金项目: 2018年吉林农业科技学院国家级大学生创新项目(吉农院合字第201811439025号); 2018年吉林农业科技学院人才项目(吉农院合字[2018]第5001号)

作者简介: 胡金轩(1996-),男,本科生,就读于野生动物与自然保护地管理专业, E-mail: 839653515@qq.com

通讯作者: 何玉华, E-mail: 874348541@qq.com

梅花鹿是一种具有很高药用、肉用价值的经济动物,主要分布在我国吉林、黑龙江、辽宁、内蒙古等省市^[1]。梅花鹿花盘,又称珍珠盘、鹿角帽,或因其形状称为鹿角脱盘、鹿脱盘或盘角盘,是梅花鹿收割完鹿茸之后在鹿茸的锯口上生长起来的平台状角盘,随着生长逐渐骨化,到鹿茸生长的下一个周期前角盘脱离

角柄,成为鹿花盘^[2]。鹿花盘的药用历史悠久,药用价值主要体现在强筋健骨,对乳腺炎、乳腺增生、活血消肿、子宫虚寒有很好的疗效^[3-4],对阳痿、遗精等症状有很好的缓解效果,还能够改善肾脏功能。梅花鹿花盘含有钙、磷、钾、钠、镁、铁、锌、锰等矿物元素,还含有谷氨酸、天门冬氨酸、赖氨酸、丝氨酸等氨基酸,也含有蛋白质和胶原蛋白、多肽、脂类和多糖等活性成分^[5-6],因此,梅花鹿花盘的功能开发具有非常广阔的市场^[7]。

本试验将不同水平的梅花鹿花盘粉添加到小鼠的日粮中,监测其对小鼠的生长性能、股骨性能、生殖器官指数、血清性激素水平、抗炎因子的影响,探讨梅花鹿花盘在小鼠上应用的效果,为梅花鹿花盘产品的开发奠定基础,为梅花鹿花盘的药用功能提供更加精准的数据支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料 梅花鹿花盘粉,由吉林敖东鹿业有限公司提供。

1.2 实验动物及饲养管理 选择150只体重为(20±2)g的4周龄清洁级昆明系雌性小鼠,购自江苏省协同医药生物工程有限责任公司。饲养室的温度为25℃,湿度为30%~45%,自由采食和饮水。

1.3 试验仪器 超微粉碎机(CWJ-63,浙江丰利粉碎设备有限公司);颗粒饲料机(yx-60型,隆尧县烨祥机械制造有限公司);电子分析天平(JY3002,上海天平仪器仪表厂);离心机(TD5A,常州金坛三和仪器有限公司);原子吸收光谱仪(AAS-2000型,北京元素灯总厂);恒温鼓风干燥箱(KH-35T,深圳市瑞鑫达科教仪器贸易部);悬挂式小鼠笼(HL-XG,合力科创);小鼠笼架(HL-XG,合力科创);小鼠用耳标;耳号钳(ST101,美国CLARKBIO);手术剪(9.5cm直头,上海红尊医疗器械有限公司);采血管(10mL,泰州民健医疗器械有限公司);游标卡尺、手术刀、移液器等实验室常用器械。

1.4 试验设计 将150只4周龄雌性小鼠随机分成A、B、C、D、E共5组,每组30只,A组作为对照组,B、C、D、E为试验组,梅花鹿花盘粉按0%、2%、3%、4%、5%添加的比例,与基础日粮混合均匀,再用颗粒饲料机制成颗粒饲料,直径为12mm。饲养时间63d,前7天为预饲期,后56天为正式期,小鼠日粮组成见表1。

1.5 测定指标及方法

1.5.1 生长性能 试验开始的前3天每天早上8:00饲喂前称重,取平均值作为初始体重,试验结束

当天饲喂前再次称重。根据试验初体重和试验末体重及试验天数计算平均日增重。

每天早晨8:00饲喂前称量饲喂的饲料量和前1天剩余的饲料量,根据采食量和试验天数计算平均日采食量。

表1 小鼠日粮组成与营养成分
Table 1 Diet composition and nutritional composition of mice

组成 Form	含量/% Content	营养成分 Component	含量 Content
玉米 Corn	42	消化能(MJ/kg) ME	10.6
麸皮 Bran	26	粗蛋白/% CP	16.68
豆饼 Bean cake	29	钙/% Ca	0.62
骨粉 Bone meal	1	磷/% P	0.71
食盐 Salt	1		
赖氨酸 Lysine	1		
合计 Total	100		

平均日采食量(ADI) = 试验期采食量/试验天数

平均日增重(ADG) = (试验末体重 - 试验初体重) / 试验天数

料重比(F/G) = 日采食量/日增重

1.5.2 血清生化指标 试验结束的最后1天早上6:00在小鼠处死剖检前采血。每组随机取4只小鼠摘眼球采血,采血管置4℃冰箱过夜,第2天3000r/min离心5min,用移液器吸取血清装入1.5mL的离心管,-20℃保存。

抗炎因子的测定:白介素-6(IL-6)、白介素-8(IL-8)、肿瘤坏死因子(TNF-α),采用酶联免疫吸附法(Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)测定。

性激素的测定:雌二醇(E2)、孕酮(P)的测定,采用小鼠雌二醇检测试剂盒和小鼠孕酮检测试剂盒,购自武汉赛培生物科技有限公司。

1.5.3 器官指数 试验结束的最后1天早上8:00用颈椎脱臼法处死150只小鼠,立即剖检并采集肝脏、肾脏、脾脏、卵巢、子宫,剔除其上的结缔组织及脂肪组织后称重,计算各器官指数。

器官指数(mg/g) = 器官重/体重

1.5.4 股骨性能 剖检后采集小鼠的两侧股骨,放入自封袋,置于-20℃冰箱中冷冻保存。(1)待剖检取样的过程完成之后,将股骨上的肌肉和脂肪处理干净,然后在电热恒温鼓风干燥箱中65℃烘干,制备成风干样品,放在电子天平上称量其重量,然后

放在4℃的冰箱中保存备用。(2)用游标卡尺测量股骨长度、股骨横径。(3)将左侧股骨的骨髓取出放液氮中保存,原子吸收光谱仪测定股骨中钙含量。

1.6 数据分析 试验数据用SPSS 22.0软件进行单因子方差分析,所得结果用平均值±标准差表示。

2 结果

2.1 梅花鹿花盘粉对小鼠生长性能的影响 见表2。

表2 梅花鹿花盘粉对小鼠生长性能的影响

Table 2 Effect of sika deer disk powder on growth performance of mice

项目 Project	A组 Group A	B组 Group B	C组 Group C	D组 Group D	E组 Group E
初始重/g Initial weight	21.54 ± 1.21	20.01 ± 1.64	20.57 ± 1.81	20.62 ± 1.22	20.14 ± 1.78
末重/g Final weight	35.27 ± 1.21 ^a	35.27 ± 1.28 ^a	36.24 ± 1.14 ^a	37.28 ± 2.26 ^b	35.75 ± 1.67 ^a
平均日增重(g/d) Average daily gain	0.25 ± 0.12 ^a	0.27 ± 0.22 ^b	0.28 ± 0.19 ^b	0.30 ± 0.09 ^b	0.28 ± 0.07 ^b
平均日采食量(g/d) Average daily intake	4.45 ± 0.27 ^a	4.55 ± 0.35 ^a	4.59 ± 0.41 ^a	4.66 ± 0.56 ^b	4.62 ± 0.46 ^a
料重比 Ratio of material to weight	18.15	16.70	16.40	15.66	16.57

注:同行数据中,肩标有相同字母表示差异不显著(P>0.05),肩标字母完全不同表示差异显著(P<0.05);下表同

Note: In the data of the same trade, the same letters of the shoulder mark show no significant difference (P>0.05), and the completely different letters of the shoulder mark show significant difference (P<0.05). The following tables are the same

2.2 梅花鹿花盘粉对小鼠股骨性能的影响 见表3。从表3可知,股骨重量和股骨钙含量随着梅花鹿花盘粉添加量的增加而增加,D组、E组最高,与A组、B组、C组相比差异显著(P<0.05);股骨长度E组最高,与其余各组相比差异显著;股骨横径无显著变化(P>0.05)。

2.3 梅花鹿花盘粉对小鼠生殖器官指数的影响 见表4。从表4可知,梅花鹿花盘粉使子宫指数增

从表2可知,在小鼠的日粮中添加梅花鹿花盘粉后,末重随着添加水平的增加先升高后降低,其中D组最高,与其余各组相比差异显著(P<0.05);平均日增重试验组和对照组相比差异显著(P<0.05),各试验组之间差异不显著(P>0.05);平均日采食量随着添加水平的增加先升高后降低,其中D组最高,与其余各组相比差异显著(P<0.05);料重比降低,其中D组最低。

加,E组最高,与其余各组相比差异显著(P<0.05);对小鼠卵巢指数无显著影响(P>0.05)。

2.4 梅花鹿花盘粉对小鼠血清性激素水平的影响 见表5。从表5可知,小鼠血清中雌二醇的含量逐渐降低,E组最低,与其余各组相比差异显著(P<0.05);孕酮的含量逐渐升高,E组最高,与其余各组相比差异显著(P<0.05)。

表3 梅花鹿花盘粉对小鼠股骨性能的影响

Table 3 Effect of sika deer disk powder on the femur performance of mice

项目 Project	A组 Group A	B组 Group B	C组 Group C	D组 Group D	E组 Group E
股骨重量/g Weight of femur	0.052 ± 0.001 ^a	0.054 ± 0.003 ^a	0.056 ± 0.002 ^a	0.058 ± 0.004 ^b	0.058 ± 0.003 ^b
股骨长度/mm Length of femur	16.11 ± 0.22 ^a	16.19 ± 0.18 ^a	16.23 ± 0.17 ^a	16.86 ± 0.21 ^b	16.88 ± 0.09 ^b
股骨横径/mm Transverse diameter of femur	1.64 ± 0.09	1.64 ± 0.08	1.65 ± 0.04	1.65 ± 0.10	1.65 ± 0.02
股骨钙含量/mg Calcium content of femur	14.3 ± 3.73 ^a	14.5 ± 3.73 ^a	14.8 ± 3.73 ^a	15.1 ± 3.73 ^b	15.0 ± 3.73 ^b

表4 梅花鹿花盘粉对小鼠生殖器官指数的影响

Table 4 Effect of sika deer disk powder on reproductive organ index of mice (mg/g)

项目 Project	A组 Group A	B组 Group B	C组 Group C	D组 Group D	E组 Group E
子宫 Uterus	1.12 ± 0.22 ^a	1.12 ± 0.19 ^a	1.14 ± 0.12 ^a	1.20 ± 0.22 ^b	1.21 ± 0.30 ^b
卵巢 Ovary	4.67 ± 0.84	4.69 ± 0.84	4.68 ± 0.84	4.55 ± 1.04	4.70 ± 0.84

表5 梅花鹿花盘粉对小鼠血清性激素水平的影响

Table 5 Effect of sika deer disk powder on serum sex hormone level in mice (pg/mL)

项目 Project	A组 Group A	B组 Group B	C组 Group C	D组 Group D	E组 Group E
雌二醇 Estradiol	3.83 ± 0.21 ^a	3.81 ± 0.33 ^a	3.54 ± 0.26 ^a	3.00 ± 0.51 ^b	2.81 ± 0.41 ^c
孕酮 Progesterone	9.01 ± 1.01 ^a	9.29 ± 0.99 ^a	9.26 ± 0.32 ^a	9.45 ± 1.00 ^b	9.50 ± 0.02 ^b

2.5 梅花鹿花盘粉对小鼠血清抗炎因子的影响见表6。从表6可知,IL-6的浓度有所降低,但试验组和对照组相比差异不显著($P > 0.05$); IL-8、TNF- α

的浓度降低,D组、E组与A组、B组、C组相比差异显著($P < 0.05$)。

表6 梅花鹿花盘粉对小鼠血清抗炎因子的影响
Table 6 Effect of sika deer disk powder on anti-inflammatory factors in serum of mice (pg/mL)

项目 Project	A组 Group A	B组 Group B	C组 Group C	D组 Group D	E组 Group E
IL-6	137.41 ± 0.45	137.22 ± 0.45	137.00 ± 0.45	136.79 ± 0.45	136.45 ± 0.45
IL-8	105.39 ± 1.77 ^a	105.11 ± 1.22 ^a	105.00 ± 4.03 ^a	103.21 ± 2.00 ^b	102.39 ± 2.15 ^b
TNF- α	411.96 ± 2.11 ^a	411.01 ± 2.11 ^a	410.44 ± 2.11 ^a	409.89 ± 2.11 ^b	408.96 ± 2.11 ^b

3 讨论

梅花鹿花盘中含有的多种生长素等有效成分,对动物机体具有很好的保健作用^[8]。研究表明,鹿花盘中的蛋白和多肽等可以通过调整机体的代谢来促进机体的生长发育^[3]。本试验在小鼠的日粮中添加梅花鹿花盘粉之后,平均日增重试验组和对照组相比差异显著($P < 0.05$),各试验组之间差异不显著($P > 0.05$),这种体重的增加可能与花盘粉中的成分有关。本试验中平均日采食量也增加,可能是由于梅花鹿花盘粉本身的骨香味使得饲料的适口性增加。

骨质疏松是很多原因引起的一种骨病,骨组织有正常的钙化,钙盐与基质呈正常比例,以单位体积内骨组织量减少为特点的代谢性骨病^[9]。在多数骨质疏松中,骨组织的减少主要由于骨质吸收增多所致,容易导致骨骼的疼痛,而且还会增加骨折的风险^[10]。梅花鹿花盘中含有大量的无机物,含量大约为58%,有机物的含量大约为42%,有机物要比无机物的含量少^[11]。本试验中股骨重量、股骨长度和股骨钙含量增加,正因为梅花鹿花盘中含有大量的钙、磷等矿物质,同时还有很多蛋白与胶原蛋白存在,促进小鼠股骨的生长发育,胶原蛋白和钙的共同作用使得股骨中钙的沉积作用较好,同时使血清中的钙、磷的浓度保持在一定的比例和水平,为骨的生长提供一个有效的内环境,且效果明显,可以起到预防骨质疏松的作用^[12]。梅花鹿花盘粉具有促进生长、增加骨密度,鹿花盘中含有的胶原蛋白,大部分是II型胶原蛋白,骨关节炎和风湿性关节炎都是因失去合成和维持II型胶原蛋白的能力造成的^[13]。王权等^[14]用鹿骨粉治疗大鼠卵巢摘除后所致的骨质疏松,试验结果表明,鹿骨粉可以改善由卵巢摘除所导致的骨质微结构及血清学指标的变化,提示其能够预防及治疗雌激素下降所

致的骨质疏松。单纯的依靠补钙来预防或治疗骨质疏松是不行的,还需要补充骨蛋白质,梅花鹿花盘中含有的蛋白和胶原蛋白的协同作用,在骨质疏松方面也许将会开启新的研究内容。

关晴等^[15]用鹿角盘的水提物治疗乳腺增生的大鼠,使得乳腺增生的大鼠子宫指数恢复到正常组的状态,说明鹿花盘粉能够对子宫的生长发育有促进的作用。本试验中梅花鹿花盘粉使子宫指数增加,E组最高,与其余各组相比差异显著($P < 0.05$);对小鼠卵巢指数无显著影响($P > 0.05$),与关晴等的报道一致。本草纲目记载鹿角盘对治疗阴证疮疡、乳痈初起红肿热痛及各种腺体炎症,子宫寒冷、崩漏带下等症,儿童疝腮、妇女乳房肿胀、乳腺炎、乳腺增生,预防子宫肌瘤、乳腺癌等有明显的效果^[16]。梅花鹿花盘粉能够活血化瘀,用具有消散作用,梅花鹿花盘作为保健品开发具有广阔的市场前景。

鹿花盘对妇女产后乳房炎、乳头皲裂、乳腺增生能起到预防和治疗的作用。雌激素含量过多会导致乳腺增生,雌激素含量过多的食物势必会引起乳腺增生的加重。乳腺增生模型大鼠的血清雌二醇水平升高,孕酮水平降低^[17]。本试验中小鼠血清中雌二醇含量随鹿花盘粉添加量增加而逐渐降低,E组最低,与其余各组相比差异显著($P < 0.05$);孕酮的含量逐渐升高,E组最高,与其余各组相比差异显著($P < 0.05$)。添加鹿花盘粉降低了雌二醇水平,可能起到预防乳腺增生的作用。

白细胞介素是由多种细胞产生并作用于多种细胞的一类细胞因子^[18-19],IL-6、IL-8是白细胞介素家族中的主要成员。白细胞介素在传递信息,激活与调节免疫细胞,介导T、B细胞活化、增殖与分化及在炎症反应中起重要作用^[20-21]。TNF- α 是肿瘤坏死因子,可以促进T细胞产生各种炎症因子,进而促进炎症反应的发生,是一种能够直接杀伤肿

瘤细胞而对正常细胞无明显毒性的细胞因子^[22-24]。IL-6、IL-8及TNF- α 能够诱导细胞发生炎症,三者的水平反应机体的炎症状况^[25]。梅花鹿花盘粉有预防炎症发生的作用。本试验中IL-6的浓度有所降低,但试验组和对照组相比差异不显著;IL-8、TNF- α 的浓度降低,D组、E组与A组、B组、C组相比差异显著($P < 0.05$)。鹿花盘粉能有效降低这些细胞炎症因子的浓度,从而起到调控自身内环境稳态,使机体的炎症趋于降低^[26-28],但其机制还需要进一步的研究。通过本试验得出梅花鹿花盘粉在小鼠日粮中的添加比例以4%~5%为宜。

参考文献:

- [1] 杨海涛,谢冰,韩思雨,等. 吉林珲春自然保护区梅花鹿种群多度的季节分布及其影响因素[J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2018,54(4):498-505.
- [2] 张楠茜,王亚苹,张辉,等. 以下游产品开发带动梅花鹿产业发展的机制研究[J]. 吉林中医药,2019,39(1):72-73+77.
- [3] 关晴,赵海平,李春义. 鹿角盘化学成分、药理作用及应用现状的研究进展[J]. 特产研究,2018,40(4):119-123.
- [4] 夏广清,臧皓,张露云,等. 梅花鹿角成分提取及抗氧化实验研究[J]. 通化师范学院学报,2018,39(8):16-18.
- [5] 刘威,龚伟,张嵩,等. 鹿茸商品药材中有效成分含量相关性分析[J]. 中华中医药学刊,2018,36(10):2481-2483.
- [6] 孙伟丽,赵海平,张国坤,等. 不同加工方式对梅花鹿三叉茸不同区段矿物质元素含量的影响研究[J]. 中草药,2018,49(16):3821-3828.
- [7] 郁兵,王波. 陕西梅花鹿养殖产业现状和前景展望[J]. 西安文理学院学报(自然科学版),2018,21(5):68-70+82.
- [8] 马广丽,王莘. 鹿茸·鹿花盘蛋白提取物对小鼠相关指标的影响[J]. 安徽农业科学,2010,38(35):20128-20129.
- [9] 罗朵生. 调肝启枢化浊法治疗原发性骨质疏松症代谢组学研究[D]. 广州:广州中医药大学,2016.
- [10] 黄宏兴,蔡桦,梁祖建,等. 骨质疏松症(骨痿)的中医临床路径研究[J]. 中国骨质疏松杂志,2019,25(1):12-18.
- [11] 师伟,高毅,徐丽,等. 鹿角补骨颗粒改善大鼠骨代谢及急性毒性检测的研究[J]. 中国骨质疏松杂志,2018,24(8):1008-1011.
- [12] 严雪铭,张振德. 小鼠不同周龄与骨密度的关系[J]. 中国骨质疏松杂志,2004,10(3):38-39+33.
- [13] 黄彬彬,陈思瑶,南璐璐,等. 鹿花盘生物活性的研究进展[J]. 吉林医药学院学报,2013,34(2):130-132.
- [14] 王权,毛颖,马春晖,等. 鹿骨粉治疗大鼠卵巢摘除后所致的骨质疏松[J]. 中国妇幼保健,2015,30(17):2861-2864.
- [15] 关晴,赵海平,王东旭,等. 鹿角盘水提物对大鼠乳腺增生的作用效果及其机制研究[J]. 中国畜牧兽医,2019,46(1):296-304.
- [16] 高畅. 鹿产品抗肥胖及鹿茸抗糖尿病活性研究[D]. 长春:吉林农业大学,2014.
- [17] 李淑芬,王峰,王玉方,等. 鹿角盘的研究进展[J]. 黑龙江畜牧兽医,2011(19):34-37.
- [18] 阳秀英,朱碧仪,黄丽娟,等. 褪黑激素对慢性应激性抑郁症大鼠行为及血清白细胞介素-2、白细胞介素-6水平的影响[J]. 广西医学,2018,40(17):1968-1971.
- [19] 林宗斌,冯喜英,久太,等. 白细胞介素6、白细胞介素15与疾病相关性的研究进展[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版),2018,11(4):492-495.
- [20] 高芄,刘晓刚. 白细胞介素6信号转导通路与糖尿病肾病的关系[J]. 医学综述,2018,24(10):2043-2047.
- [21] 刘文慧. 白介素-6对小鼠脂肪形成的作用与机理研究[D]. 泰安:山东农业大学,2018.
- [22] 周雅萍,邵浩清,郑鸿燕,等. 针刺下关穴对过敏性鼻炎大鼠血清IL-6、TNF- α 表达的影响[J]. 湖南中医杂志,2019(1):134-136.
- [23] 赵用,刘佳,马宝东,等. 苓泽合剂对急性痛性关节炎大鼠血清IL-6、TNF- α 含量的影响[J]. 湖南中医药大学学报,2019(1):28-31.
- [24] 柳景红,刘登义,陈振中,等. 桃红四物汤对急性深静脉血栓模型大鼠血清IL-6和TNF- α 水平的影响[J]. 湖南中医药大学学报,2019(1):32-34.
- [25] 刘刚,侯良娟. 睡眠剥夺对小鼠肾组织中IL-6、TNF- α 表达水平的影响[J]. 中国生物制品学杂志,2019,32(1):36-39+45.
- [26] 雷晓利,于晓风,曲绍春,等. 鹿骨胶的初步药理研究[J]. 人参研究,2001(2):31-33.
- [27] 刘兵,李震,黄梅. 鹿骨胶对小鼠免疫功能的影响[J]. 白求恩医科大学学报,1999(4):380.
- [28] 徐进,敖日格乐,贾知锋,等. 姜黄素对乳腺炎模型小鼠血清中抗炎因子的影响[J]. 中国农业大学学报,2018,23(4):69-74.

(上接第86页)

培养结果可以有效地指导治疗,对疾病有积极的治疗作用。气管灌洗操作需要镇静,具有麻醉风险。相较于环甲韧带穿刺,气管插管灌洗法具有术后无并发症、操作可行性强、价格低廉等优点,更易于临床医师及动物主人所接受。

参考文献:

- [1] 何咏,虞玉存,孙庆生. 两种方法支气管肺泡灌洗安全性对比研究[J]. 中外医疗,2016,9:22-24.
- [2] John A T. Anesthesia and Analgesia for Veterinary Technicians [M]. 4th ed. China: Elsevier, 2011:5-56.
- [3] Richard W N. Small animal internal medicine [M]. 5th ed. Canada: Elsevier, 2013:283.
- [4] Maureen D F. Transtracheal wash and bronchoalveolar lavage [J]. Topics in Companion An Med,2013(28):97-102.
- [5] 杨东艳. 支气管肺泡灌洗治疗小儿大叶性肺炎的临床效果评价[J]. 中国医药指南,2017,15(8):180-181.
- [6] 何咏,虞玉存,孙庆生. 两种方法支气管肺泡灌洗患者低氧血症的观察[J]. 中国继续医学教育,2016,8(2):111-112.