

# 党参多糖可溶性粉对肉仔鸡血清 ND 抗体水平、IgG 及肠道 SIgA 含量的影响

石轶男,杨绒娟,扈妍妍,孙娜,孙耀贵,李宏全\*

(山西农业大学动物科技学院,山西太谷 030801)

[收稿日期] 2016-07-15 [文献标识码] A [文章编号] 1002-1280 (2016) 09-0047-06 [中图分类号] S853.7

**[摘要]** 为了研究党参多糖可溶性粉对肉仔鸡免疫功能的影响。将 300 只罗斯 308 白羽肉仔鸡分为党参多糖可溶性粉高、中、低剂量组,阳性药对照组,疫苗对照组和空白对照组,每组 50 只。党参多糖可溶性粉在每千克饮水中添加 0.4、0.2 和 0.1 g 药物,阳性药对照组在每千克饮水中添加 0.2 g 黄芪多糖粉,疫苗对照组和空白对照组不添加任何药物。除空白对照组外,7 日龄首免用鸡新城疫低毒力活疫苗(La Sota 株)滴鼻点眼,21 日龄二免,在每次免疫的同时给药,连续三天。结果显示,党参多糖可溶性粉可显著增加肉仔鸡胸腺、脾脏和法氏囊指数;显著提高接种新城疫(ND)疫苗后肉仔鸡血清中 ND 抗体水平、免疫球蛋白 G(IgG)含量和肠道分泌型免疫球蛋白 A(SIgA)含量( $P < 0.05$ )。此外,饮水中添加党参多糖可溶性粉对肉仔鸡有明显增重作用( $P < 0.05$ )。因此,党参多糖可溶性粉不仅有增强肉仔鸡免疫功能的作用,而且对肉仔鸡体重增长有一定促进作用;其中以中剂量药物组,即在每千克饮水中添加 0.2 g 党参多糖可溶性粉效果最好。

**[关键词]** 党参多糖可溶性粉;免疫调节;肉仔鸡

## Effects of Codonopsis Pilosula Polysaccharides Soluble Powder on Broiler Serum Antibody Level of ND, IgG and Intestinal SIgA Content

SHI Yi-nan, YANG Rong-juan, YI Yan-yan, SUN Na, SUN Yao-gui, LI Hong-quan\*

(College of Animal Science and Veterinary Medicine, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801, China)

**Abstract:** The effects of codonopsis pilosula polysaccharides soluble powder on immune function of broilers. 308 Ross 300 broilers were divided into codonopsis pilosula polysaccharides soluble powder high, medium and low dose group, positive control group, immune control group and blank control group, 50 broilers in each group. The codonopsis pilosula polysaccharides soluble high, medium and low dose group added 0.1, 0.2 and 0.4 g drugs per kilogram drinking water. In positive drug control group, 0.2 g astragalus polysaccharide in astragalus was added per kilogram drinking water, and in the immune control group and blank control group, there were added no drugs. Except for the blank group, at the age of 7 d the others were the first intranasal immunized with Newcastle disease

基金项目: 农业科技成果转化资金项目(2014GB2A300003)

作者简介: 石轶男, 硕士研究生, 从事中药调节动物免疫功能及其分子机制方面研究。

通讯作者: 李宏全。E-mail: livets@163.com

virus live vaccine (La Sota), and at 21 d of age were immunized again according to the first immunization, moreover the drugs were simultaneously administrated with the immunization for three consecutive days. The results showed that the drinking water added codonopsis pilosula polysaccharides soluble powder has obvious enhanced the indexes of thymus, spleen and bursa of fabricius and the contents of anti-ND antibody, IgG and SIgA in serum were significantly increased ( $P < 0.05$ ). In addition, were also increased the weight gain of broilers in the codonopsis pilosula polysaccharides soluble powder treatment group ( $P < 0.05$ ). Hence, codonopsis pilosula polysaccharides soluble powder enhanced the immune function of broilers and promoted the body weight growth, and 0.2 g codonopsis pilosula polysaccharides soluble powder added in per kilogram drinking water was the best.

**Key words:** codonopsis soluble powder; immune regulation; broilers

党参是桔梗科党参属多年生缠绕性草本,根供药用。党参之名,中国最早见于清吴仪洛著《本草从新》。中国东北、华北、西北各地都有分布,朝鲜及苏联远东地区也有,山西潞安(今长治县)栽培的“潞党参”较为有名。党参根含皂苷、糖类及微量生物碱<sup>[1]</sup>。多糖是广泛存在于植物体内,经过提取分离得到的一类天然大分子活性物质,由单糖之间脱水形成糖苷键,并以糖苷键线性或分枝连接而成的多于20个糖基的链状聚合物<sup>[2]</sup>,已被认为有免疫调节和抗肿瘤的作用,其作用于免疫效应细胞如淋巴细胞、巨噬细胞、树突状细胞和自然杀伤细胞,参与固有免疫和适应性免疫<sup>[3-5]</sup>。党参多糖可溶性粉的有效成分为多糖,本研究通过给肉仔鸡饮用不同浓度的党参多糖可溶性粉,观察抗体效价、免疫器官指数、体重、免疫球蛋白G(IgG)和肠道分泌型免疫球蛋白A(sIgA)的变化,探讨党参多糖可溶性粉对肉仔鸡免疫功能的影响,为党参多糖可溶性粉在临床中的应用提供参考。

## 1 材料与方法

1.1 药物 党参多糖可溶性粉:实验室自制。规格:每1g含党参多糖大于500mg。

阳性对照药:黄芪多糖粉,规格100g/袋,每1g含黄芪多糖不得少于450mg,北京生泰尔科技股份有限公司生产,批准文号:兽药字(2014)010635236,批号:1506181。新城疫疫苗及检测抗原:鸡新城疫低毒力活疫苗(La Sota株),青岛易邦生物工程有限公司,批准文号:兽药生字(2010)150132007,批号:150185001;新城疫检测抗原,中国兽医药品监察所,批准文号:兽药生字(2012)150138082,批号:2015001。

1.2 试验动物 1日龄罗斯308健康白羽肉仔鸡450只,购于文水县锦绣农牧发展有限公司。饲养于山西农业大学动物科技试验站实验动物房内。3层笼养、自由采食和饮水。

1.3 动物分组处理 健康罗斯鸡饲养至7日龄时,按体重相近的原则,取300只随机分为6组,每组50只,分组与处理见表1。

表1 试验动物分组及处理

组别	数量/只	处理
药物低剂量组	50	鸡新城疫低毒力活疫苗(La Sota株)滴鼻点眼免疫,1羽份/只,7日龄和21日龄各免疫1次。在免疫的同时,按每1L水添加党参多糖可溶性粉0.1g,连用3d。
药物中剂量组	50	鸡新城疫低毒力活疫苗(La Sota株)滴鼻点眼免疫,1羽份/只,7日龄和21日龄各免疫1次。在免疫的同时,按每1L水添加党参多糖可溶性粉0.2g,连用3d。
药物高剂量组	50	鸡新城疫低毒力活疫苗(La Sota株)滴鼻点眼免疫,1羽份/只,7日龄和21日龄各免疫1次。在免疫的同时,按每1L水添加党参多糖可溶性粉0.4g,连用3d。
阳性药对照组	50	鸡新城疫低毒力活疫苗(La Sota株)滴鼻点眼免疫,1羽份/只,7日龄和21日龄各免疫1次。在免疫的同时,按每1L水添加黄芪多糖粉0.2g,连用3d。
疫苗对照组	50	鸡新城疫低毒力活疫苗(La Sota株)滴鼻点眼免疫,1羽份/只,7日龄和21日龄各免疫1次。不用药。
空白对照组	50	不免疫,不用药。

## 1.4 检测项目

1.4.1 血清 ND 抗体效价 分别于首免当天(7 日龄)及首免后第 7(14 日龄)、14(21 日龄)、21(28 日龄)和 28 天(35 日龄), 每组随机抽取 10 只, 心脏采血, 分离血清, 用  $\beta$ -微量法检测血凝抑制抗体效价。

1.4.2 免疫器官指数 分别于首免后第 14(21 日龄)、28 天(35 日龄), 每组随机抽取 10 只, 称取体重, 剖杀, 取胸腺、脾脏、法氏囊称重。

计算器官指数 = 器官重量(mg)/体重(g)。

1.4.3 免疫球蛋白含量 分别于首免后第 14(21 日龄)、28 天(35 日龄), 每组随机抽取 10 只, 心脏采血并分离血清, 屠宰后摘取十二指肠、空肠和回肠(各约 3 cm)置于平皿中, 纵行剖开, 刮取肠黏膜黏液, 收集于同一离心管。内容物与生理盐水按 1:1(W/V) 稀释, 混匀后 3000 rpm, 4 °C, 离心 15 min, 取上清液, -20°C 冰箱保存备用。采用双抗夹心 ELISA 法分别检测血清中免疫球蛋白 G(IgG)和分泌型免疫球蛋白 A(sIgA)含量。

1.4.4 平均体重 分别于免疫当天(7 日龄)、首免后第 14(21 日龄)、28 天(35 日龄), 每组随机抽

取 10 只, 称取体重, 计算平均体重。

1.5 统计分析 采用 SPSS17.0 软件进行数据处理和统计分析。以 SPSS 统计软件 ONE - WAY ANOVA 程序计算各组各项指标平均数和标准差, 用 LSD(最小显著级差)法和 Duncan's 多重比较对实验数据进行统计分析, 结果均以均数  $\pm$  标准差(Mean  $\pm$  SD)表示。

## 2 结果

2.1 血清抗体效价 由表 2 可知, 7 日龄时, 各组新城疫抗体效价无明显差异( $P > 0.05$ )。除 7 日龄外不同时间点疫苗对照以及给药组抗体效价均大于空白对照组( $P < 0.05$ ), 说明新城疫疫苗免疫成功。14 日龄, 低剂量组、高剂量组与疫苗对照组抗体效价差异不明显( $P > 0.05$ ); 中剂量组抗体效价明显高于疫苗对照( $P < 0.05$ )。21 日龄、28 日龄、35 日龄, 低剂量组抗体效价相比于疫苗对照组有升高趋势但差异不明显( $P > 0.05$ ); 中剂量组、高剂量组抗体效价明显高于疫苗对照组( $P < 0.05$ )。中剂量药物组与阳性药物组抗体效价比较, 差异不明显( $P > 0.05$ )。

表 2 党参多糖可溶性粉对鸡血清新城疫抗体效价的影响(以  $\log_2$  表示,  $n = 10$ )

组别	7 日龄	14 日龄	21 日龄	28 日龄	35 日龄
药物低剂量组	3.9 $\pm$ 0.48 <sup>a</sup>	4.6 $\pm$ 0.70 <sup>c</sup>	5.1 $\pm$ 0.88 <sup>c</sup>	5.5 $\pm$ 0.71 <sup>c</sup>	5.6 $\pm$ 0.52 <sup>c</sup>
药物中剂量组	3.8 $\pm$ 0.42 <sup>a</sup>	5.8 $\pm$ 0.63 <sup>a</sup>	6.8 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>	8.2 $\pm$ 0.63 <sup>a</sup>	7.7 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>
药物高剂量组	3.9 $\pm$ 0.74 <sup>a</sup>	4.2 $\pm$ 0.42 <sup>c</sup>	6.2 $\pm$ 0.92 <sup>b</sup>	6.8 $\pm$ 1.14 <sup>b</sup>	6.5 $\pm$ 1.18 <sup>b</sup>
阳性药对照组	3.8 $\pm$ 0.52 <sup>a</sup>	5.2 $\pm$ 0.42 <sup>b</sup>	6.9 $\pm$ 0.74 <sup>a</sup>	8.0 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>	7.5 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>
疫苗对照组	3.8 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>	4.4 $\pm$ 0.52 <sup>c</sup>	4.9 $\pm$ 0.57 <sup>c</sup>	5.4 $\pm$ 0.84 <sup>c</sup>	5.8 $\pm$ 0.42 <sup>c</sup>
空白对照组	3.8 $\pm$ 0.63 <sup>a</sup>	2.9 $\pm$ 0.57 <sup>d</sup>	2.6 $\pm$ 0.52 <sup>d</sup>	2.2 $\pm$ 0.63 <sup>d</sup>	1.8 $\pm$ 0.42 <sup>d</sup>

同列字母相同者, 表示差异不显著( $P > 0.05$ ); 字母不同者, 表示差异显著( $P < 0.05$ ), 下同。

2.2 免疫器官指数 由表 3 可知, 低剂量组胸腺指数在 21 日龄与空白对照组和疫苗对照组无显著差异( $P > 0.05$ ), 35 日龄显著高于空白对照组( $P < 0.05$ ), 与疫苗对照组无显著差异( $P > 0.05$ ); 中剂量组胸腺指数均明显高于空白对照组和疫苗对照组( $P < 0.05$ ); 高剂量组胸腺指数在 21 日龄明显高于空白对照组和疫苗对照组( $P < 0.05$ ), 35 日龄明显高于空白对照组( $P < 0.05$ ), 与疫苗对照组无差异( $P > 0.05$ )。中剂量组胸腺指数与阳性药物组基本相似( $P > 0.05$ )。

表 3 党参多糖可溶性粉对鸡胸腺指数的影响(mg/g,  $n = 10$ )

组别	21 日龄	35 日龄
药物低剂量组	3.439 $\pm$ 0.299 <sup>b</sup>	3.6386 $\pm$ 0.0907 <sup>bc</sup>
药物中剂量组	4.590 $\pm$ 0.086 <sup>a</sup>	4.115 $\pm$ 0.361 <sup>a</sup>
药物高剂量组	4.352 $\pm$ 0.163 <sup>a</sup>	4.015 $\pm$ 0.252 <sup>abc</sup>
阳性药对照组	4.545 $\pm$ 0.275 <sup>a</sup>	4.067 $\pm$ 0.228 <sup>ab</sup>
疫苗对照组	3.204 $\pm$ 0.181 <sup>b</sup>	3.580 $\pm$ 0.264 <sup>cd</sup>
空白对照组	3.473 $\pm$ 0.298 <sup>b</sup>	3.163 $\pm$ 0.145 <sup>d</sup>

由表 4 可知,低剂量组脾脏指数在 21 日龄和 35 日龄显著高于空白对照组( $P < 0.05$ ),与疫苗对照组组无显著差异( $P > 0.05$ );中剂量组脾脏指数在 21 日龄和 35 日龄显著高于空白对照组与疫苗对照组( $P < 0.05$ )。高剂量组在 21 日龄明显高于空白对照组和疫苗对照组( $P < 0.05$ );35 日龄明显高于空白对照组( $P < 0.05$ ),与疫苗对照组无差异( $P > 0.05$ )。21 日龄和 35 日龄,高剂量组与阳性药物组相比差异不显著( $P > 0.05$ );中剂量组在 35 日龄与阳性药物组差异不显著( $P > 0.05$ )。

表 4 党参多糖可溶性粉对鸡脾脏指数的影响 (mg/g, n = 10)

组别	21 日龄	35 日龄
药物低剂量组	0.902 ± 0.031 <sup>c</sup>	1.043 ± 0.049 <sup>b</sup>
药物中剂量组	1.023 ± 0.042 <sup>a</sup>	1.159 ± 0.038 <sup>a</sup>
药物高剂量组	0.948 ± 0.017 <sup>b</sup>	1.125 ± 0.081 <sup>ab</sup>
阳性药对照组	0.971 ± 0.011 <sup>b</sup>	1.139 ± 0.041 <sup>a</sup>
疫苗对照组	0.891 ± 0.016 <sup>c</sup>	1.039 ± 0.022 <sup>b</sup>
空白对照组	0.809 ± 0.024 <sup>d</sup>	0.876 ± 0.022 <sup>c</sup>

由表 5 可知,低剂量组法氏囊指数在 21 日龄和 35 日龄与空白对照组和疫苗对照组无显著差异( $P > 0.05$ ),中剂量组法氏囊指数在 21 日龄和 35 日龄显著高于空白对照组与疫苗对照组( $P < 0.05$ );高剂量组法氏囊指数在 21 日龄显著高于空白对照组和疫苗对照组( $P < 0.05$ ),35 日龄显著高于空白对照组( $P < 0.05$ ),与疫苗对照组无差异( $P > 0.05$ );21 日龄和 35 日龄,高剂量组与阳性药物组相比差异不显著( $P > 0.05$ );中剂量组在 35 日龄与阳性药物组差异不显著( $P > 0.05$ )。

表 5 党参多糖可溶性粉对鸡法氏囊指数的影响 (mg/g, n = 10)

组别	21 日龄	35 日龄
药物低剂量组	2.390 ± 0.045 <sup>c</sup>	1.307 ± 0.044 <sup>bc</sup>
药物中剂量组	2.875 ± 0.017 <sup>a</sup>	1.452 ± 0.057 <sup>a</sup>
药物高剂量组	2.723 ± 0.074 <sup>b</sup>	1.416 ± 0.068 <sup>ab</sup>
阳性药对照组	2.783 ± 0.066 <sup>b</sup>	1.454 ± 0.126 <sup>a</sup>
疫苗对照组	2.386 ± 0.021 <sup>c</sup>	1.282 ± 0.040 <sup>bc</sup>
空白对照组	2.308 ± 0.032 <sup>c</sup>	1.257 ± 0.085 <sup>c</sup>

2.3 免疫球蛋白含量 由表 6 可知,低剂量组血清免疫球蛋白 G (IgG) 在 21 日龄与空白对照组和免疫对照组无显著差异( $P > 0.05$ ),35 日龄时明显

高于空白对照组( $P < 0.05$ ),与疫苗对照组无明显差异( $P > 0.05$ );中剂量组 IgG 在 21 日龄和 35 日龄明显高于空白对照组与疫苗对照组( $P < 0.05$ );高剂量组 IgG 在 21 日龄与空白对照组和疫苗对照组无差异( $P > 0.05$ ),35 日龄均明显高于空白对照组和疫苗对照组( $P < 0.05$ );中剂量组和高剂量组与阳性药物组 IgG 含量差异不显著( $P > 0.05$ )。

表 6 党参多糖可溶性粉对鸡血清免疫球蛋白 G (IgG) 的影响 (g/L, n = 10)

组别	21 日龄	35 日龄
药物低剂量组	2.01 ± 0.47 <sup>bc</sup>	2.70 ± 0.35 <sup>b</sup>
药物中剂量组	2.56 ± 0.21 <sup>a</sup>	3.72 ± 0.20 <sup>a</sup>
药物高剂量组	2.26 ± 0.08 <sup>abc</sup>	3.34 ± 0.24 <sup>a</sup>
阳性药对照组	2.44 ± 0.12 <sup>ab</sup>	3.65 ± 0.18 <sup>a</sup>
疫苗对照组	1.92 ± 0.25 <sup>c</sup>	2.36 ± 0.11 <sup>b</sup>
空白对照组	1.78 ± 0.25 <sup>c</sup>	1.67 ± 0.19 <sup>c</sup>

由表 7 可知,低剂量组肠道分泌型免疫球蛋白 A (sIgA) 在 21 和 35 日龄显著高于空白对照组( $P < 0.05$ ),与疫苗对照组组无显著差异( $P > 0.05$ );中剂量、高剂量组在 21 日龄和 35 日龄均显著高于空白对照组与疫苗对照组( $P < 0.05$ );中剂量组与阳性药物组相比 sIgA 含量差异不显著( $P > 0.05$ )。

表 7 党参多糖可溶性粉对鸡肠道分泌型免疫球蛋白 A (sIgA) 的影响 (mg/g, n = 10)

组别	21 日龄	35 日龄
药物低剂量组	414.32 ± 14.78 <sup>c</sup>	402.82 ± 15.46 <sup>b</sup>
药物中剂量组	487.45 ± 21.32 <sup>a</sup>	455.65 ± 12.16 <sup>a</sup>
药物高剂量组	452.81 ± 9.82 <sup>b</sup>	438.36 ± 20.70 <sup>a</sup>
阳性药对照组	498.06 ± 16.45 <sup>a</sup>	438.25 ± 21.42 <sup>a</sup>
疫苗对照组	394.36 ± 11.58 <sup>c</sup>	396.74 ± 10.62 <sup>b</sup>
空白对照组	350.06 ± 19.72 <sup>d</sup>	362.64 ± 13.28 <sup>c</sup>

2.4 体重变化 由表 8 可知,7 日龄时,各组之间体重差异不显著( $P > 0.05$ )。低剂量组体重在 21 日龄与空白对照组和疫苗对照组对照组相比无显著差异( $P > 0.05$ ),35 日龄时,低剂量组体重明显高于空白对照组( $P < 0.05$ ),与疫苗对照组无显著差异( $P > 0.05$ );中剂量、高剂量组体重在 21 日龄和 35 日龄均明显高于空白对照组与疫苗对照组( $P < 0.05$ )。中剂量组和高剂量与阳性药物组相比差异不显著( $P > 0.05$ )。

表 8 党参多糖可溶性粉对鸡体重的影响 (g, n = 10)

组别	7 日龄	21 日龄	35 日龄
药物低剂量组	163.85 ± 2.24 <sup>a</sup>	794.82 ± 42.25 <sup>b</sup>	1979.46 ± 38.76 <sup>cd</sup>
药物中剂量组	163.62 ± 4.10 <sup>a</sup>	858.54 ± 21.94 <sup>a</sup>	2105.33 ± 32.45 <sup>a</sup>
药物高剂量组	164.09 ± 3.12 <sup>a</sup>	856.30 ± 18.10 <sup>a</sup>	2022.42 ± 24.18 <sup>b</sup>
阳性药对照组	164.26 ± 4.27 <sup>a</sup>	858.66 ± 36.23 <sup>a</sup>	2078.31 ± 35.22 <sup>ab</sup>
疫苗对照组	164.83 ± 3.59 <sup>a</sup>	802.28 ± 25.12 <sup>b</sup>	1932.74 ± 23.25 <sup>de</sup>
空白对照组	165.17 ± 3.24 <sup>a</sup>	786.57 ± 22.36 <sup>b</sup>	1892.46 ± 32.18 <sup>e</sup>

### 3 讨论与小结

#### 3.1 党参多糖可溶性粉对 ND 抗体效价的影响

新城疫 (newcastle disease, ND) 是由新城疫病毒引起的一种急性、热性、败血性和高度接触性传染病, 又称为禽副粘病毒 1 型 (APMV - 1)<sup>[6]</sup>, 其特征是高热、呼吸困难、下痢和出现神经症状。新城疫是危害鸡和最严重的疫病之一, 易感鸡群一旦传入新城疫, 传播很快, 于数天内波及全群, 造成毁灭性流行, 发病率和死亡率可达 90% 以上, 因此在集约化的养鸡场提高新城疫疫苗的抗体效价显得尤为必要。体液免疫是由 B 细胞介导通过分泌抗体来进行免疫应答, 新城疫抗体水平是反应新城疫疫苗免疫后鸡特异性免疫反应功能的指标<sup>[7]</sup>, 多糖通过与 B 淋巴细胞表面不同受体结合激活下游的信号通路, 从而激活 B 淋巴细胞分泌细胞因子及抗体<sup>[8]</sup>。刺五加多糖与 B 淋巴细胞表面的 toll 样受体结合激活 MAPKs (ERK2、JNK 和 p38), 从而激活 B 淋巴细胞<sup>[9]</sup>。本研究表明, ND 抗体效价在 7 日龄到 35 日龄低剂量组与免疫对照组无显著差异; 中剂量组与免疫对照组相比抗体水平显著升高; 高剂量组在 14 日龄到 35 日龄与免疫对照组相比抗体水平显著升高。表明党参多糖可溶性粉与新城疫低毒力活疫苗配合使用, 可显著提高鸡血清 ND 抗体效价, 但党参多糖与 B 细胞膜上的哪些受体结合, 以及是否会抗体效价维持在一个较高水平还有待研究。

#### 3.2 党参多糖可溶性粉对免疫球蛋白 (IgG) 的影响

免疫球蛋白 G (IgG) 在脾脏和淋巴结中合成, 主要分布在血清和组织液中, 是抗细菌、抗毒素和抗病毒抗体的主要组成部分, 也是机体抗感染免疫过程中的重要物质基础, 血清中的免疫球蛋白水平的检测是检验机体免疫状况的常用指标。多糖的添加可刺激机体产生免疫应答, 从而使血清中

IgG 含量升高<sup>[10]</sup>。在 21 日龄中剂量组与疫苗对照组相比血清中 IgG 有显著升高, 21 日龄、38 日龄中剂量、高剂量与疫苗对照组相比显著升高。表明党参多糖可溶性粉可以明显增加血清中 IgG 的含量, 从整体上看中剂量党参多糖可溶性粉免疫增强效果最好, 提示中药多糖的生物活性不是剂量越大越好。

#### 3.3 党参多糖可溶性粉对免疫器官指数及体重的影响

胸腺、脾脏和法氏囊是鸡主要的免疫器官。胸腺与细胞免疫有关, 脾脏与细胞和体液免疫均有关系, 法氏囊是禽类的中枢免疫器官, 可产生 B 淋巴细胞从而产生特异性抗体来完成特定的免疫应答。大量研究表明, 多糖可提高鸡免疫器官指<sup>[11-13]</sup>。本研究表明, 免疫器官指数在 21 日龄、35 日龄中剂量组和高剂量均显著高于对照组; 在 7 日龄各药物组肉仔鸡体重与疫苗对照组无显著差异, 21、35 日龄中剂量组和高剂量显著高于对照组。表明党参多糖可溶性粉对肉仔鸡免疫器官发育及肉仔鸡体重增长有一定的促进作用, 且中剂量和高剂量党参多糖粉效果比较明显。

#### 3.4 党参多糖可溶性粉对分泌型免疫球蛋白 A (SIgA) 的影响

肠消化管内含弥散淋巴组织、孤立淋巴小结、集合淋巴小结以及淋巴细胞、巨噬细胞和浆细胞等, 它们参与构成机体免疫防御的第一道防线, 当消化管的黏膜受到抗原的作用后, 其黏膜内的淋巴组织随即产生免疫应答并向消化管内分泌免疫球蛋白, 即分泌型免疫球蛋白 A (SIgA)<sup>[14]</sup>。SIgA 作为黏膜免疫的主要效应因子, 不仅能抗细菌抗病毒, 而且在肿瘤的发生中也起着重要作用<sup>[15-16]</sup>。近年来的研究发现, 植物多糖可调节肠道黏膜免疫。张芳毓<sup>[17]</sup>等人证明人参茎叶多糖可提高雏鸡小肠 SIgA 的分泌量; 乌贼墨多糖可增加小鼠肠道内 SIgA 的分泌量<sup>[18]</sup>。本研究表明, SIgA 在 21 日龄、35 日龄中剂量和高剂量明显高于对照组, 且疫苗对照组明显高于空白组, 证明疫苗免疫后可提高 SIgA 的分泌量, 配合党参多糖可溶性粉使用则可使分泌量提高。提示党参多糖可溶性粉可明显提高肉仔鸡肠内 SIgA 的分泌量, 表明党参多糖可溶性粉可增强肉仔鸡的肠黏膜免疫功能。

党参多糖可溶性粉与新城疫疫苗配合使用可增强疫苗效果, 并且对免疫系统有一定的调节作用, 且中剂量推荐为最适临床用量。

## 参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(2010年版)第二增补本[S].
- [2] 何朝勇, 王立为. 多糖的免疫调节作用综述[J]. 安徽中医学院学报, 2002, 21(4): 62-64.
- [3] Leung M Y K, Liu C, Koon J C M, *et al.* Polysaccharide biological response modifiers[J]. *Immunology letters*, 2006, 105(2): 101-114.
- [4] 尤玥, 李子建. 植物多糖生物学活性的研究进展[J]. 中国科技信息, 2014, (15): 29-30.
- [5] Tzianabos A O. Polysaccharide immunomodulators as therapeutic agents: structural aspects and biologic function[J]. *Clinical microbiology reviews*, 2000, 13(4): 523-533.
- [6] Aldous E W, Mynn J K, Banks J, *et al.* A molecular epidemiological study of avian paramyxovirus type 1 (Newcastle disease virus) isolates by phylogenetic analysis of a partial nucleotide sequence of the fusion protein gene[J]. *Avian pathology*, 2003, 32(3): 237-255.
- [7] Kong X, Hu Y, Rui R, *et al.* Effects of Chinese herbal medicinal ingredients on peripheral lymphocyte proliferation and serum antibody titer after vaccination in chicken[J]. *International immunopharmacology*, 2004, 4(7): 975-982.
- [8] 尚庆辉, 解玉怀, 张桂国, 等. 植物多糖的免疫调节作用及其机制研究进展[J]. 动物营养学报, 2015, 27(01): 49-58.
- [9] Han S B, Yoon Y D, Ahn H J, *et al.* Toll-like receptor-mediated activation of B cells and macrophages by polysaccharide isolated from cell culture of *Acanthopanax senticosus*[J]. *International Immunopharmacology*, 2003, 3(3): 1301-12.
- [10] 梁英, 姜宁, 何雯娟, 等. 黄芩多糖对肉仔鸡生长性能和免疫功能的影响[J]. 动物营养学报, 2010, 22(04): 1031-1036.
- [11] 连永权, 张颖, 曾艳, 等. 茶树菇菌糠多糖提取物对肉仔鸡生长性能和免疫功能的影响[J]. 饲料博览, 2016, 02: 15-20.
- [12] 王莹, 李杨, 缪菊连, 等. 黄芪多糖饲料添加剂的质量标准及免疫调节作用研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2016, 05: 153-156.
- [13] 郑志新. 枸杞多糖对雏鸡新城疫免疫效果的影响[J]. 畜牧与饲料科学, 2015, 01: 1-3.
- [14] Kramer D R, Sutherland R M, Bao S, *et al.* Cytokine mediated effects in mucosal immunity[J]. *Immunology & Cell Biology*, 1995, 73(5): 389-396.
- [15] Brandtzaeg P. Distribution and characteristics of mucosal immunoglobulin-producing cells[J]. *Handbook of mucosal immunology*, 1994: 251-262.
- [16] Kett K, Brandtzaeg P, Radl J, *et al.* Different subclass distribution of IgA-producing cells in human lymphoid organs and various secretory tissues[J]. *The Journal of Immunology*, 1986, 136(10): 3631-3635.
- [17] 张芳毓, 祁宏伟, 武斌, 等. 人参茎叶多糖对雏鸡小肠黏膜细胞因子和免疫介质的影响[J]. 中国兽医学报, 2015, 07: 1143-1147.
- [18] Zuo T, Cao L, Sun X, *et al.* Dietary squid ink polysaccharide could enhance SIgA secretion in chemotherapeutic mice[J]. *Food & function*, 2014, 5(12): 3189-3196.

(编辑:陈希)