

# 广东畜牧兽医科技

GUANGDONG XUMU SHOUYI KEJI

双月刊 1976年3月创刊

第44卷第1期(总第203期)

2019年2月18日出版

中国标准连续出版物号 ISSN 1005-8567  
CN 44-1243/S

主管单位:广东省农业科学院

主办单位:广东省农业科学院动物科学研究所

广东省农业科学院动物卫生研究所

广东省畜牧兽医学会

主 编:蒋宗勇

责任编辑:黄 琳 马新燕 康桦华 吕晓慧

张洁华 王片片

编委主任:蒋宗勇

编 委(排名不分先后):

蒋宗勇 顾万军 曹俊明 廖 明

曾振灵 毕英佐 徐志宏 舒鼎铭

王贵平 王政富 熊惠军 吴玄光

刘清神

特邀编委:

陈 峰 林旭堃 李 岩 陈瑞爱

罗满林 向 华 王 华

编辑出版:《广东畜牧兽医科技》编辑部

地址:广州市天河区五山大丰一街1号(510640)

电话:020-87576452

传真:020-87576452

网址:<http://www.gdaav.org>

E-mail:[gdxmsykj@163.com](mailto:gdxmsykj@163.com)

印刷单位:广州市德艺彩印有限公司

发行单位:《广东畜牧兽医科技》编辑部

发行范围:国内外公开发行

定价:10.00元

广告发布登记通知书编号:440000100115

本刊声明:凡向本刊所投稿件,一经刊用,稿件的复制权、发行权、信息网络传播权、汇编权等权利即转让给本刊。本刊一次性支付作者著作权使用报酬(包括印刷版式、光盘版和网络版各种使用方式的报酬)。如作者不同意转让版权,请于来稿时声明。

目前本刊已加入的数据库有:中国学术期刊(光盘版)、中文科技期刊数据库、万方数据——数字化期刊群。

## 目 录

### ·行业动态·

非洲猪瘟的生物媒介及其防治策略 ..... 李娟,戚南山,等(1)

低蛋白饲料时代来临,我国全面推广低蛋白饲料技术 ..... 马现永,田志梅,等(5)

广东省水禽主要传染病的流行现状及防控思考 ..... 孙敏华(8)

### ·专题综述·

防控我国非洲猪瘟疫情的策略建议 ..... 李儒曙(12)

热应激对畜禽肠道黏膜屏障的影响研究进展 ..... 黄显全,熊云霞,等(18)

中链脂肪酸的抑菌作用及在断奶仔猪料中应用 ..... 庞培,田雯,等(21)

我国执业兽医制度建设中存在的主要问题及其政策建议 ..... 陈大健,缪余洲,等(24)

### ·畜牧技术·

集团规模化猪场分娩舍管理流程 ..... 迂斌,杜华,等(27)

东阿县防控非洲猪瘟工作进展、问题及建议 ..... 庄进光,景晓冰(30)

不同阶段猪的采血操作技巧 ..... 梁嘉铭,钟杰斯,等(33)

### ·兽医临床·

一例肉牛巴氏杆菌病的诊治 ..... 陈俊敏,杨珊,等(36)

深圳南山区犬、猫狂犬病抗体及病原检测分析 ..... 徐彬,陈言,等(38)

一例改建后备猪场疑似感染猪衣原体病诊断和防治报告 ..... 陈善真,曹仁祺,等(40)

### ·试验研究·

西藏小型猪心肌梗死模型的制备及超声动态心功能进展评价 ..... 叶永才,谭伟江,等(43)

醋酸镉对实验红鲫早期发育阶段的毒性效应研究 ..... 何理平,邓祥兵(47)

### ·信息之窗·

欢迎订阅本刊 ..... (32)

# GUANGDONG JOURNAL OF ANIMAL AND VETERINARY SCIENCE

Established in March 1976(Bimonthly)

FEB.2019 Volume 44, Number 1 (Total No.203)

---

## Main Content

- Biovector of African Swine Fever and its control strategy..... LI Juan, QI Nanshan, et al(1)
- The low-protein diet technology is widely promoted in China as the era of low-protein diet come .....  
..... MA Xianyong, TIAN Zhimei, et al(5)
- Epidemiological situation and the prevention of major infectious diseases of waterfowls in Guangdong Province ... SUN Minhua(8)
- Strategic suggestions for preventing and controlling the epidemic of Swine Fever in Africa in China..... LI Rushu(12)
- Research progress on the effect of heat stress on intestinal mucosal barrier of livestock and poultry .....  
..... HUANG Xianquan, XIONG Yunxia, et al(18)
- Antibacterial activity of medium chain fatty acids and its application in diets of weaned piglets .....  
..... PANG Pei, TIAN Wenwen, et al(21)
- The main problem and policy suggestion on the construction of veterinarians system in China.....  
..... CHEN Dajian, MIU Yuzhou, et al(24)
- Management procedure of farrowing house in large-scale pig farm ..... YU Bin, DU Hua, et al(27)
- Progress, problems and suggestions on prevention and control of African Swine Fever in Donga County.....  
..... ZHUANG Jinguang, JING Xiaobing(30)
- Operation techniques of blood collection at different feeding stages of pigs ..... LIANG Jiaming, ZHONG Jiesi, et al(33)
- The case on diagnosis and treatment of pasteurella in beef cattle ..... CHEN Junmin, YANG Shan, et al(36)
- Detection and analysis on rabies antibody and pathogen in dogs and cats in Nanshan district of Shenzhen .....  
..... XU Bin, CHEN Yan, et al(38)
- A case report on diagnosis and treatment of suspected infection of porcine chlamydiosis in the reconstructed farm for replacement  
gilts ..... CHEN Shanzhen, CAO Renqi, et al(40)
- Preparation of Tibet mini pig for myocardial infarction model, and review on the research of ultrasound dynamic heart function  
..... YE Yongcai, TAN Weijiang, et al(43)
- Toxic effects of cadmium acetate on early development stage of experimental red crucian carp .....  
..... HE Liping, DENG Xiangbing(47)
- 

Sponsored by: Guangdong Association of Animal Husbandry  
and Veterinary Medicine, Institute of Animal  
Health, Guangdong Academy of Agricultural  
Sciences.

Published by: Editor Office Guangdong Journal of Animal  
and Veterinary Science.

Chief Editor: Jiang Zongyong

Editor Add: No. 1 Dafeng one Street, Guangzhou P.R. China

Post Code: 510640

Tel: (020)87576452

Fax: (020)87576452

E-mail: gdxmsykj@163.com

## 非洲猪瘟的生物媒介及其防治策略

李娟, 戚南山, 吕敏娜, 吴彩艳, 林栩慧, 胡俊菁, 肖文婉, 张健骝, 廖申权\*, 孙铭飞\*  
(广东省农业科学院动物卫生研究所, 农业部兽药与兽医生物技术学科群广东科学观测实验  
站, 广东省畜禽疫病防治研究重点实验室, 广东 广州 510640)

**摘要:**非洲猪瘟病毒是一种可以经过生物媒介传播的重要虫媒病毒。自然界中可在森林疣猪和灌木丛野猪间形成生物传播循环, 对家猪有相当高的致死风险。软蜱科中的钝缘蜱属 (*Ornithodoros* spp.) 种类是非洲猪瘟病毒的野外传播、扩散、流行, 以及打破自然疫源地并建立新的环境循环系统的主要途径。因此, 了解非洲猪瘟通过媒介蜱在我国可能的传播流行特点, 做好相应的防控策略, 对于准确监测、评估非洲猪瘟在我国可能的定殖、扩散情况以及预警防控均有着重要意义。

**关键词:**非洲猪瘟; 生物媒介; 蜱; 防治

**中图分类号:**S851.4 **文献标识码:**C **文章编码:**1005-8567(2019)01-0001-04

非洲猪瘟(African Swine Fever, ASF)是由双链DNA非洲猪瘟病毒(ASFV)引起的一种猪的急性、高热、高度接触传染性疾病。其中急性型以引起消化系统和呼吸系统出血及功能紊乱为主要特征, 具有发病过程短, 致死率高等特点<sup>[1]</sup>。由于其对生猪养殖业造成的巨大危害, 被世界动物卫生组织列为必报动物疫病之一, 亦被我国纳入《国家中长期动物疫病防治规划(2012-2020年)》中重点防范的外来动物疫病之一<sup>[2]</sup>。

非洲猪瘟最早于20世纪20年代被发现于非洲大陆, 直到1957年, 葡萄牙疫情的爆发打破了原有的自然疫源地。1960年第二次复发, 导致ASFV在伊比利亚半岛(葡萄牙和西班牙)流行。随后该病主要在撒哈拉沙漠以南地区流行, 并不断扩张, 逐渐侵入欧洲临近国家(荷兰, 意大利, 法国和比利时), 并蔓延到南美和加勒比地区(古巴, 多米尼加共和国, 海地和巴西)。2007年该病再次出现在欧洲大陆, 并在高加索地区蔓延(格鲁吉亚、亚美

尼亚、阿塞拜疆、俄罗斯)<sup>[3-4]</sup>。这种全球传播被认为主要与通过国际航空、海运口岸进入的家畜感染性产品及副产品有关<sup>[5]</sup>。目前, 非洲猪瘟在全球多个国家发生、扩散、流行, 特别是在俄罗斯及其周边地区的野猪和自由放养家猪之间呈广泛流行态势<sup>[6]</sup>。自2018年8月在我国辽宁沈阳发生第一例确诊病例之后<sup>[7]</sup>, ASFV逐渐表现出其传播之迅速, 分布之广泛的特点, 亦给我国非洲猪瘟防控工作带来极大的困难。截至2019年1月, 农业农村部已累计公布非洲猪瘟疫情共计102起, 覆盖辽宁、安徽、内蒙古、黑龙江、河南、吉林、江苏、浙江、天津、山西、云南、湖南、贵州, 重庆, 湖北, 江西, 福建, 四川, 上海, 北京, 陕西, 青海, 广东和甘肃24个省份。

ASFV是一种蜱传病毒, 而软蜱(*Ornithodoros* spp.)已被确定为ASFV的主要传播媒介并对该病的传播贡献主要作用。在非洲, 疣猪(*Phacochoerus africanus*), 家猪和蜱(特别是

收稿日期:2019-01-16

项目来源:广东省特支计划项目(No. 2015TQ01N407);广东省自然科学基金(No. 2018A030313925);广东省农业科学院学科团队建设项目(No. 201623TD);中国国家留学基金委资助(No. 201808440089)

作者简介:李娟(1984-), 女, 河南信阳人, 博士研究生, 副研究员, 主要从事畜禽重要寄生虫与寄生虫病学研究。E-mail: lijuan413@126.com

\*通讯作者:廖申权(1981-), 女, 重庆荣昌人, 副研究员, 博士, 主要从事鸡球虫生化代谢研究。E-mail: 1sq6969@9@163.com;

孙铭飞(1978-), 男, 博士, 研究员, 主要从事畜禽重要寄生虫及寄生虫病学研究。E-mail: smf7810@126.com

*Ornithodoros moubata*)之间相互接触与地方性感染的维持密切相关。在伊比利亚, *Ornithodoros erraticus* 也与1999年葡萄牙零星ASF暴发中的疾病复发有关<sup>[8]</sup>。在摄入含有ASFV的血液后, 蜱可以保持持续性的感染能力, 在*O. moubata* / *porcinus* 复合种以及*O. erraticus*的许多组织和器官中保持高病毒滴度, 并可实现越龄传播、经卵传播和交配传播<sup>[9]</sup>。因而, 在尚无有效防控疫苗及药物的今天, 面对势头凶猛的ASF疫情, 全面了解我国生物媒介--软蜱的生物学特性、分布特点, 做好生物安全防控, 及时有效地监测并阻断媒介软蜱的生物传播, 是防控非洲猪瘟疫情的重要手段之一。

## 1 媒介种类

据已有研究数据显示, 软蜱、软扁虱和蝇是ASFV传播的主要生物媒介, 其中蜱占主要贡献。蜱隶属于节肢动物门(Arthropoda)、蛛形纲(Arachnida)、蜱螨亚纲(Acari)、寄螨目(Parasitiformes)、蜱总科(Ixodoidea), 是一类重要的陆生脊椎动物专性体外寄生虫, 具有包括两栖类、爬行类、鸟类和哺乳动物在内的广阔宿主范围<sup>[10]</sup>。在国际流行种类中, 根据形态学和生物学特征, *O. porcinus porcinus* 的分类学随着时间的推移而发生变化。在1979年之前, *O. porcinus porcinus* 通常被称为*O. moubata porcinus* 或简称*O. moubata*。然后将*O. moubata* 复合体分成四个不同的物种, 包括*O. porcinus*, 其进一步分为*O. porcinus porcinus* 和*O. porcinus domesticus*。然而, 在目前的许多文献中, *O. moubata* 和*O. porcinus porcinus* 可互换使用。

目前国际上已证实可以感染并传播ASFV的钝缘蜱种类主要为*O. moubata*, *O. erraticus*, *O. coriaceus*, *O. turicata*, *O. puertoricensis*, *O. maroccanus*, *O. sonrai*, *O. savignyi* 和*O. parkeri*<sup>[11]</sup>。已发生非洲猪瘟的地区大部分都证实具有这类生物媒介软蜱分布。我国幅员辽阔, 气候、地理条件复杂多样, 蜱类分布广泛种类丰富, 现有蜱类2科10属约119种。其中软蜱科(Argasidae)中钝缘蜱属(*Ornithodoros*)的种类可以作为ASFV传播的重要生物媒介。我国已知的钝缘蜱种类有左氏钝缘蜱(*Ornithodoros. Tholozani*, 亦为乳突钝缘蜱*O. papillipe*的同种异名), 特突钝缘蜱(*O.*

*tartakovsky*)和拉合尔钝缘蜱(*O. lahorensis*)。其中*O. Tholozani* 和*O. lahorensis* 具有传播ASFV的潜能<sup>[11, 12]</sup>。除了钝缘蜱, 已证明有能力维持和机械传播ASFV的生物媒介是吸血厩蝇(*Stomoxys calcitrans*), 它可稳定携带ASFV长达48小时<sup>[13]</sup>。

## 2 媒介软蜱生物学特点

软蜱的生活史包括卵、幼蜱、若蜱和成蜱4个发育期。软蜱整个生活史一般需要1~2个月, 变态期的变化受外界温度影响较大。通常情况下, 软蜱比硬蜱更能适应干燥和高温环境, 在相对湿度为20%~40%的条件下, 能够存活较长时间, 非洲钝缘蜱则可耐受63℃高温。不同环境温度、湿度对蜱的发育有很大影响, 低温或饥饿环境下, 幼虫发育减缓, 若虫蜕皮时间延长, 雌虫延迟产卵。相反, 在适当的高温条件下, 虫体发育快, 若虫变态次数减少。软蜱的另一个特点是具有惊人的耐受饥饿的能力和长期的存活寿命, 有明显的滞育现象。其一般存活时间可长达5~10年, 在适宜条件下其存活时间甚至可长达15年<sup>[14]</sup>。

软蜱缺少坚硬的盾板, 多以小型哺乳动物为宿主, 喜选择合适的微环境来适应不同类型的外界环境, 如喜寄生于该类动物栖息的沟壑、土缝、洞穴或巢内, 这在一定程度上也增加了其与宿主动物的接触机会<sup>[14]</sup>。作为多宿主寄生蜱, 钝缘软蜱寄生于猪体的情况不为多见, 但常寄生于野鼠、野兔等啮齿类动物。虽然没有科学证据表明啮齿动物, 鸟类或其他动物可以直接携带ASFV。但是这类小型动物可能通过飞行活动将带有阳性病原的蜱或蝇带到更远的地方, 并随着他们的活动进行移动、迁徙和杂交<sup>[16]</sup>。因而小型动物对于钝缘蜱的扩散与分布存在不容忽视的作用。

刘建等<sup>[17]</sup>通过利用计算机模型模拟并计算媒介软蜱在中国潜在的适应性, 推测软蜱的最适生存温度为22~30℃, 最适活动湿度为75%~95%之间。在我国云南、贵州、四川东部、重庆、陕西南部、湖南、湖北、江西东北部、安徽、河南、浙江、江苏、山东、河北南部等地为高发生区; 云南、四川、贵州、陕西、河北、辽宁、江西、福建等省部分地区为中发生区; 新疆、甘肃、内蒙古、宁夏、山西北部、河北北部、辽宁东部、吉林、黑龙江、四川部分地区、广西部分



地区、广东部分地区、福建、台湾等地为低度发生区。

### 3 感染方式及传播特点

蜱对 ASFV 的传播方式主要为生物性传播, 包括经期传播 (transstadially transmission)、经卵传播 (transovarially transmission) 和交配传播 (sex transmission)。可以实现在不同蜱个体、不同性别以及不同发育阶段个体间传播。ASFV 在蜱体内的长期保存特性为自然疫源地的保持带来便利, 同时给 ASF 的防控工作带来困难。蜱主要通过叮咬感染猪而感染 ASFV, ASFV 的初始复制发生在蜱中肠(胃)上皮的吞噬细胞, 之后在未分化的中肠细胞, 2~3 周后转移至蜱其他组织, 如血细胞、基节腺、唾液腺、生殖组织等。当 ASFV 在蜱体内增殖达一定剂量后, 可通过蜱的叮咬吸血活动传播至易感猪群。实验室人工感染实验表明, 许多蜱种可以通过经口感染途径感染 ASFV, 但是进入蜱体内的 ASFV 并不能侵染某些蜱的中肠上皮细胞, 即存在中肠感染屏障, 故而不能传播该病毒<sup>[18]</sup>。可见, ASFV 在蜱体内的中肠复制功能对于病毒的传播能力具有重要作用。Plowright 等<sup>[19]</sup>研究表明, 尽管最小感染剂量在不同菌株之间变化, 但是 *O. porcinus porcinus* 可以感染多种 ASFV 菌株并发展为持续感染。此外, 实验挑战证实感染的蜱可以很容易地将 ASFV 传播给家猪。后来的研究确定 *O. porcinus porcinus* 可以通过经卵传播感染。然而, 来自不同蜱产的卵以及来自相同蜱的不同批次产的卵之间存在巨大差异。有趣的是, 发现每次连续感染血粉后感染卵的流行率增加。已经发现 *O. porcinus porcinus* 随时间保持高 ASFV 滴度, 并且在这些蜱中没有观察到细胞病理学损伤, 表明 *O. porcinus porcinus* 蜱和 ASFV 是共同适应的并且可能代表共同进化的系统。综上, ASFV 遵循一个常见的病毒-蜱途径, 即通过摄入感染性血粉, 中肠病毒复制, 逃逸到血管, 感染基节和唾液腺。

Kleiboeker 等<sup>[20]</sup>通过对几个北美洲和中美洲以及加勒比地区的土著钝缘属种类, *O. coriaceus*, *O. parkeri*, *O. turicata* 和 *O. puertoricensis* 感染多个 ASFV 毒株实验表明, *O. coriaceus* 感染五种不同的 ASFV 分离株, 并且发现病毒持续时间在 77 和 463

天之间, 在用 DR II 株感染后 502 天显示向家猪的传播。用一种 ASFV 毒株的攻击 *O. parkeri*, 发现感染后 46 天呈现阳性, 而 *O. turicata* 的感染时间为 23 天。*O. puertoricensis* 用单一的 ASFV 分离株感染, 并证明在感染后 239 天具有传染给家猪的能力。此外, 还证实了经卵和交配传播。然而, ASFV 在钝缘蜱体内的感染能力会随时间的延长而降低。

### 4 综合防治策略

加强饲养管理, 做好生物媒介防范是控制非洲猪瘟发展的重要途径之一。我国特定的饮食习惯和屠宰模式在一定程度上制约了集约化管理, 大多农户对生物媒介安全防控的意识几乎为零。然而, 现阶段还没有有效的药物和疫苗防控 ASFV, 预防 ASFV 除了科学的诊断、执行严格的生物安全措施外, 控制天然宿主-钝缘软蜱和野猪是重中之重。提高生物安全防护意识是养殖户保护猪免受 ASF 感染的必须选择。

在蜱分布的地区, 无论是在家养还是森林循环中, 都应该建造猪舍, 不为蜱提供庇护。由填充石块, 木材或诸如重叠的波纹铁板之类的材料构成的地板和墙壁容易为钝缘蜱提供隐藏的地方, 并且使用杀螨剂通常是无效的。因此, 地板和墙壁应该是坚固的并且构造良好, 以便不会产生裂缝可以找到庇护所的裂缝。同时有研究证明猪场围栏或墙壁延伸到表面下方地面至少 0.5 米可以有效防止蜱的活动<sup>[21]</sup>。

目前国家尚未出台用于养猪场、生猪批发市场和屠宰场的有效灭蜱药物相关指引或标准, 广东省畜牧兽医局组织有关专家制定并于 2018 年 9 月 11 日发布了《防控非洲猪瘟消毒杀蜱流程与用药指引》, 指出目前可用于养猪场、生猪批发市场和屠宰场等对蜱有效的药物为 40% 辛硫磷浇泼溶液、氰戊菊酯溶液等, 这类药物可以有效对抗自生阶段的软蜱<sup>[12]</sup>。根据中国兽药典使用指南(化学药品卷)2010 版, 伊维菌素具有高效、低剂量的特点, 且对宿主动物非常安全, 可以诱导蜱死亡、减少产卵。其次, 做好灭鼠工作, 禁养宠物, 控制野生小型动物(野兔、野鸟)等, 以防止该类动物的活动为软蜱提供天然便利的侵入与扩散条件。

## 5 小结

目前有关我国软蜱种类、分布的流行情况尚缺乏较为系统的调查研究, 有关软蜱活动引发的 ASFV 感染病例亦鲜有报道。尽管生物媒介软蜱不是 ASF 发生的唯一因素, 但它在一定程度上促进了 ASF 的暴发及其病毒在疫源地的长期贮存, 它广阔的宿主范围及其易被宿主携带的特点, 可结合野生动物的迁徙活动, 为 ASFV 自然疫源地的扩大贡献重要作用。因此, 明晰我国软蜱的流行种类、优势种, 及其与 ASFV 相互作用方式, 为评估我国国家畜感染风险提供基础依据, 对蜱及蜱传病的综合监测、防控乃至病原传播机制相关研究亦具有重要意义。

## 参考文献

- [1] 卢劲晔, 顾蓓蓓, 卢炜, 等. 浅析非洲猪瘟疫情分布、传播及防控对策[J]. 农业开发与装备, 2017(10): 123.
- [2] ROWLANDS R J, MICHAUD V, HEATH L, et al. African swine fever virus isolate, Georgia, 2007[J]. Emerg Infect Dis, 2008, 14(12): 1870-1874.
- [3] OIE, WAHID Interface Animal Health Information, 2013. Office International des Epizooties - World Animal Health Information Database (WAHID) Interface, Avail - able at: [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Wahidhome/Home](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Wahidhome/Home) (last accessed June 2013).
- [4] COSTARD S, MUR L, LUBROTH J, et al. African swine fever: how can global spread be prevented [J]. Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences, 2009, 364(1530): 2683-2696.
- [5] GOGIN A, GERASIMOV V, MALOGOLOVKIN A, et al. African swine fever in the North Caucasus region and the Russian Federation in years 2007-2012[J]. Virus Res, 2013, 173(1): 198-203.
- [6] 王清华, 任伟杰, 包静月, 等. 我国首例非洲猪瘟的确诊[J]. 中国动物检疫, 2018(09): 1-4.
- [7] BOINAS FS, WILSON AJ, HUTCHINGS GH, et al. The persistence of African swine fever virus in field - infected *Ornithodoros erraticus* during the ASF endemic period in Portugal [J]. PLoS One, 2011, 6(5): e20383.
- [8] DE CARVALHO FERREIRA HC, TUDELA ZÚQUETE S, WIJNVELD M, et al. No evidence of African swine fever virus replication in hard ticks [J]. Ticks Tick Borne Dis, 2014, 5(5): 582-589.
- [9] 陈泽, 李思思, 刘敬泽. 蜱总科新分类系统的科、属检索表[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2011, 04: 302-304.
- [10] 陈泽, 罗建勋, 殷宏. 非洲猪瘟的生物媒介[J]. 畜牧兽医学报, 2011, 05: 605-612.
- [11] 林瑞庆, 孙炎戊, 王新秋, 等. 钝缘蜱在非洲猪瘟传播中的作用及其防控[J]. 养猪, 2018, 06: 6-8.
- [12] MELLOR P S, KITCHING R P, WILKINSON P J. Mechanical transmission of capripox virus and African swine fever virus by *Stomoxys calcitrans* [J]. Research in Veterinary Science, 1987, 43(1): 109-112.
- [13] OLEAGA - PEREZ A, PEREZ - SANCHEZ R, ENCINAS - GRANDES A. Encinas - Grandes, Distribution and biology of *Ornithodoros erraticus* in parts of Spain affected by African swine fever[J]. Veterinary Record, 1990, 126(2): 32-7.
- [14] 姜在阶, 邓国藩. 中国经济昆虫志[M]. 第三十九册. 北京: 人民卫生出版社, 1991.
- [15] LOSS S R, NODEN B H, HAMER G L, et al. A quantitative synthesis of the role of birds in carrying ticks and tick - borne pathogens in North America [J]. Oecologia, 2016, 182(4): 947-959.
- [16] 刘建, 唐慧林, 饶玉燕, 等. 非洲猪瘟媒介软蜱在中国潜在的适生性分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2010, 04: 317-320.
- [17] KLEIBOEKER S B, SCOLES G A, BURRAGE T G, et al. African swine fever virus replication in the midgut epithelium is required for infection of *Ornithodoros* ticks [J]. Journal of Virology, 1999, 73(10): 8587-8598.
- [18] PLOWRIGHT W, THOMSON G R. African swine fever. In Infectious diseases of livestock, with special reference to southern Africa, Vol. I (J.A.W. Coetzer, G.R. Thomson & R.C. Tustin, eds) [M]. Oxford University Press, Cape Town, 1994, 568-599.
- [19] KLEIBOEKER SB, SCOLES GA. Pathogenesis of African swine fever virus in *Ornithodoros* ticks [J]. Animal Health Resrarch Reviews, 2001, 2(2): 121-128.
- [20] SANCHEZ-VIZCAINO J M, MUR L, BASTOS A D, et al. New insights into the role of ticks in African swine fever epidemiology [J]. Review of scientific technology, 2015, 34(2): 503-511.

## 低蛋白饲料时代来临， 我国将全面推广低蛋白饲料技术

马现永, 田志梅, 邓盾, 李贞明, 崔艺燕, 容庭, 刘志昌, 鲁慧杰, 王刚\*, 陈卫东\*  
(广东省农业科学院动物科学研究所, 畜禽育种国家重点实验室, 农业部华南动物营养与饲料  
重点实验室, 广东省畜禽育种与营养研究重点实验室, 广东畜禽肉品质量安全控制与  
评定工程技术研究中心, 广东 广州 510640)

**摘要:**蛋白饲料资源短缺和环境污染带来的双重压力制约了养殖业的健康可持续发展, 推广低蛋白日粮势在必行。本文结合目前的行业动态与国家政策, 分析了目前推广低蛋白日粮的背景条件、重要意义及实施的具体措施。为今后全年推行低蛋白日粮提供政策、理论及技术支撑。

**关键词:**低蛋白日粮, 豆粕, 饲料技术, 养殖业

**中图分类号:**S816.4 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2019)01-0005-03

随着畜牧养殖业的快速发展, 养殖业对环保造成的压力越来越受到关注, 畜禽养殖业污染问题已经成为畜牧业发展的瓶颈。同时, 我国蛋白饲料资源短缺, 造成养殖成本居高不下, 严重影响了畜牧业的健康可持续发展。因此, 推广低蛋白饲料技术, 在降低饲料成本、减少进口依赖的同时, 降低环境污染, 对于生态养殖业的健康可持续发展具有十分重要的意义。

### 1 推广低蛋白日粮的背景

我国是畜牧养殖大国和饲料加工大国, 饲料占养殖成本的70%以上, 据中商产业研究院统计, 我国2017年饲料产量为28465.5万吨, 饲料原料尤其是蛋白饲料原料的进口度接近80%, 成为限制我国养殖业和饲料加工业的重要瓶颈。中美贸易战的爆发, 打破了中美贸易格局, 预计2018~2019

年美国大豆进口数量将大幅度降低, 并通过调整一系列的政策缓解蛋白饲料资源不足。

首先, 我国对美国大豆加征25%进口关税, 美国大豆进口成本将增价700~800元/吨, 比巴西大豆高300元/吨, 提高亚太国家大豆进口量, 自今年7月1日起, 对原产印度、老挝、俄罗斯、孟加拉国的进口大豆产品从3%降至零关税, 以推进这些国家豆类产品对华出口量及种植量。此外, 中粮集团在俄布局粮食产业链, 甚至斥资买下俄罗斯码头, 将物流成本降至最低, 俄罗斯对华出口豆类产品大幅度提高, 同比增长30%以上。

其次, 从2017年开始, 我国政府计划调增大豆种植面积, 并将大豆别提高到每亩200~210元, 但是目前我国大豆亩产低, 种植效益不高, 远不能满足畜牧业对大豆的需求, 大豆进口量将继续维持高位。

收稿日期:2019-01-12

项目来源: 省级现代农业产业技术推广体系建设项目(2017LM4164, 2018LM2153); 广东省现代农业产业技术体系创新团队项目(2017LM1080, 2018 LM1080); 广东省国际科技合作项目(2014A050503049); 国家973计划(2013CB127301)

作者简介: 马现永(1972-), 女, 山东日照人, 博士研究生, 研究员, 主要从事动物营养与饲料研究、生态养殖与环境控制研究。E-mail: 407986619@qq.com

\*通讯作者: 王刚, 男, 高级兽医师, 从事草食动物营养与繁育研究。E-mail: wanggang@gdaas.cn;

陈卫东, 男, 研究员, 主要从事生态健康养殖研究。E-mail: Gzewd79@163.com



应对蛋白饲料资源紧缺的另外一套措施就是要加强饲料配方的研究,减少对豆粕需求的依赖,以弥补美国大豆退出后的缺口。近日,农业农村部接连发出通知,倡导低氮减排绿色发展,2018年7月2日,农业农村部关于印发《农业绿色发展技术导则(2018-2030年)》的通知,其中有出台指导饲料的发展方向:强调指出,要重点研发畜禽水产饲料精准配方技术、发酵饲料应用技术、促生长药物饲料添加剂替代技术等,并集成示范饲料原料提质增效技术、低氮减排技术等;7月5日,农业农村部畜牧业司出面,召集有关专家以及畜牧大企业技术负责人,研究饲料中豆粕减量替代方案,探讨低蛋白日粮等技术的可行性。

随着养殖业的快速发展,氮排放造成的环境污染日益受到重视,越来越多的国家(包括中国)对污染的排放做出限制,为了养殖业的发展和避免环境污染,养殖企业或养殖户也更加积极审视自身的环境污染问题,包括氮排放、臭气排放污染等,这些均与饲料蛋白含量相关。

面对养殖成本与环境污染的双重压力,推广低蛋白饲料势在必行。广东省农业科学院动物科学研究所参与国家973项目“猪利用氮营养素的机制及营养调控”经过5年的研究,已经形成了低蛋白饲料技术的成果,完全可以推广应用。近年来国内外很多专家学者也做了大量的研究工作,结果均表明,饲料中在补充必需氨基酸的基础上降低粗蛋白含量2%~3%是可行的,不会对猪的生产性能造成影响。目前一些饲料公司降低粗蛋白水平,应用低蛋白饲料替代之前的高蛋白饲料,但离大规模应用还有一定的差距。主要是养殖户受固有观念的影响,觉得饲料蛋白水平越高越好,短时间内难以纠正;有一些养殖场甚至以饲料中豆粕含量作为判定饲料质量优劣的标准;由于动物品种、饲养环境、动物健康状况等因素,导致生产性能差异,也是制约因素之一。需要政府、科研工作者在低蛋白饲料推广应用方面多做努力。

## 2 推广应用低蛋白日粮的重要意义

### 2.1 降低养殖成本

中国的蛋白饲料资源紧缺,尤其是豆粕、鱼粉等长期依赖进口,造成养殖成本高,如果应用价格

低廉的饲料原料辅之合成氨基酸,降低豆粕的使用量,将会大大降低饲料成本,还能缓解豆粕、鱼粉等蛋白饲料原料紧缺现象。

### 2.2 改善环境污染,减少疾病发生

研究表明,猪只能利用饲料中30%~50%的氮,而50%~70%的氮随粪尿排出,对环境造成极大的污染。生长肥育猪的试验研究证实,饲料粗蛋白水平降低4%,在保证氨基酸平衡及能量水平的前提下,不影响猪的生产性能,氮的排泄量有明显的降低,降低比例达37%以上。饲料中的蛋白供给量超过动物的实际需要量时,即使是理想蛋白质,其中的氨基酸也会分解成尿素氮、氨气等排出体外,降低饲料氮水平有助于提高蛋白质的可消化吸收效率,减少粪氮、尿氮的排除,降低环境污染。此外,蛋白含量过高会增加动物胃肠道、肝脏、肾脏的负担,尤其是幼龄动物,胃肠道内的多种消化酶分泌不足,消化吸收能力差,大量未消化的营养物质进入大肠阶段,给病原菌生长和繁殖提供了条件,造成畜禽腹泻、下痢甚至死亡。低蛋白饲料的消化吸收效果更好,抑制有害菌的快速繁殖,减少疾病发生。应用发酵饲料还能进一步降低抗营养因子水平,同时提供大量的有机酸、益生菌、消化酶等,改善肠道健康,提高畜禽生产性能。

### 2.3 提高饲料利用效率,增加日粮氮的沉积

大量的研究表明,饲料中氮水平降低3%,同时平衡氨基酸水平,可以增加氮的沉积,提高氮的利用率,氮的沉积增加5%,尿素每天减少2g~3g,生物学价值提高17%以上。

## 3 推行低蛋白日粮的方法或措施

低蛋白饲料的基础是理想蛋白比例,饲料蛋白水平降低多少,取决于能够利用的合成氨基酸的种类及剂量。值得注意的是低蛋白饲料的赖氨酸水平必须和高蛋白水平一致,而且其它必需氨基酸与赖氨酸的比例要达到理想蛋白的标准,才能保证动物生产性能不受负面影响。如何能够合理应用蛋白饲料原料又能减少氮排放带来的环境污染问题,值得全社会倍加关注。具体措施如下:

(1)加快修订或者补充制定养殖动物饲料产品的标准,包括母猪、仔猪、生长肥育猪、肉鸭、蛋鸭、



黄羽肉鸡、蛋鸡、牛、羊等的饲料产品标准,设立饲料中的粗蛋白含量上限,并利用近年来研究的氨基酸营养研究成果,调整各种合成氨基酸的数量及比率。2018年10月26日,中国饲料工业协会批准发布由中国农大和广东省农科院专家以及大型饲料企业联合完成的《仔猪、生长育肥猪配合饲料》《蛋鸡、肉鸡配合饲料》两项团体标准,此标准聚焦降低配合饲料蛋白含量,倡导高效低蛋白日粮体系应用,是全面推行低蛋白饲料、节能减排、贯彻绿色发展理念的一个重要举措,对生态健康养殖业的发展具有重要意义。

(2)参照理想氨基酸模型,通过平衡必需氨基酸及部分非必需氨基酸的比例,合理降低粗蛋白水平。由于各种动物对饲料中粗蛋白含量的敏感度不同,降低的幅度不相同。以仔猪为例,仔猪对饲料中粗蛋白含量不敏感,只要满足其赖氨酸需求和保持必需氨基酸平衡(理想蛋白),其饲料粗蛋白水平最多可以降低4%而不影响猪的生产性能。与仔猪一样,中大猪的饲料粗蛋白水平在补足赖氨酸和其它必需氨基酸后,降低3%不影响猪的生产性能,还能提高猪肉品质,减少氮排放。

(3)应用棉粕、菜籽粕替代豆粕并补充相应的氨基酸或添加酶制剂提高消化吸收率。棉粕、菜籽粕与豆粕相比,价格低,但是营养成分尤其是粗蛋白含量低,含有一定的抗营养因子,经过前处理去掉抗营养因子后可以替代部分豆粕在饲料中应用,降低饲料的成本,但是不宜添加过多。菜籽粕在仔猪饲料中的添加量不能超过12%,在生长肥育猪饲料中的添加剂量不能超过15%,母猪饲料中的添加剂量不能够超过12%,在肉鸡饲料中的添加剂量不能超过20%,在蛋鸡或种鸡饲料中的添加剂量不能超过10%,在肉牛饲料中的添加剂量不超过20%,在奶牛饲料中的添加剂量不超过

25%。棉粕也同样含有一定量的抗营养因子,不容易消化吸收和利用,在饲料配比的量上就有了上限。在猪饲料中的添加剂量不能超过20%,在肉鸡饲料中的添加剂量不能超过10%,在蛋鸡饲料中的添加剂量不能超过10%。棉粕与菜粕在水产养殖中也可以替代部分鱼粉和豆粕。

(4)应用微生态制剂、酶制剂等产品。微生态制剂、酶制剂等产品可以促进肠道健康发育,提高动物的消化吸收水平,间接降低饲料粗蛋白水平,减少氮排放。

(5)应用发酵饲料提高饲料的消化吸收率。应用一些非常规饲料原料豆渣、果渣、糟渣进行发酵生产优质蛋白饲料,替代部分豆粕,或者对全价料进行发酵,提高饲料的消化吸收率,减少粪便中氮排放。

(6)低蛋白日粮饲料技术的有效推广与实施,主要是靠饲料企业与养殖企业接受这个观念,主动推广应用低蛋白质饲料。因此,推行低蛋白饲料饲料技术的最重要的措施之一就是要号召大型饲料企业与养殖企业提高技术水平,充分认识低蛋白日粮饲料技术的重要性与社会意义。高校、科研院所及各级畜牧管理机构应加强对小型饲料企业、养殖场户的培训,推动低蛋白饲料技术的有效实施。

通过以上措施,我国推行低蛋白饲料配方减少我国对大豆的实质消费需求是可行的。推行低蛋白日粮,不仅能减少豆粕进口依赖,节约成本,降低环境污染,还能充分利用杂粕,玉米及各种氨基酸,有利于消化国内玉米、氨基酸产品库存。近两年我国氨基酸产能大增、供应充足、生产成本不断降低,利用合成氨基酸配制低蛋白饲料具有广阔的市场应用前景。

## 广东省水禽主要传染病的流行现状及防控思考

孙敏华

(广东省农业科学院动物卫生研究所, 广东省畜禽疫病防治研究重点实验室, 广东省兽医公共卫生公共实验室, 农业部兽用药物与诊断技术广东科学观测实验站, 广东 广州 510640)

**摘要:**广东省是传统的水禽养殖、加工和消费大省, 但养殖模式、疫病防控水平仍然存在较大提升空间。目前水禽主要传染病的流行特点是: 禽流感、细小病毒病等老病不断出现变异; 鸭腺病毒3型导致的“白肝”、鹅星状病毒导致的“鹅痛风”等新疫病不断发现; 新型番鸭呼肠孤病毒、坦布苏病毒等病毒感染的宿主不断扩大; 以及细菌性疾病主要流行血清型出现变化。由于缺乏标准化、规模化养殖, 过分依赖疫苗、抗体和化学药物, 导致了药物盲目使用, 给食品安全带来了隐患。因此, 从养殖模式、精准诊断以及针对性防治等方面入手, 有望实现我省水禽养殖行业的提质增效。

**关键词:**水禽; 流行; 防控

中图分类号: S834 文献标识码: C 文章编码: 1005-8567(2019)01-0008-04

## Epidemiological Situation and the Prevention of Major Infectious Diseases of Waterfowls in Guangdong Province

SUN Minhua

(Guangdong Provincial Key Laboratory of Livestock Disease Prevention, Guangdong Open Laboratory of Veterinary Public Health, Scientific Observation and Experiment Station of Veterinary Drugs and Diagnostic Techniques of Guangdong Province, Ministry of Agriculture, Institute of Animal Health, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou, 510640)

**Abstract:** Guangdong Province is well-known for its traditional waterfowl raising, processing and consumption, however, there is still room for improvement in breeding mode and disease control level. At present, the main characteristics of waterfowl infectious diseases are as follows: old diseases, such as Avian Influenza, Parvovirus disease, are continuing mutation; Duck Adenovirus type 3-induced “white liver disease” and “goose gout” caused by Goose Astrovirus are successively found; The host that new-type Muscovy Duck Reovirus and Tembusu virus infected have enlarged; the main serotypes of bacterial diseases have changed. Due to the lack of standardization and large-scale breeding, excessive dependence on vaccines, antibodies and chemical drugs, the blind use of drugs has brought hidden dangers to food safety. Therefore, changes on the breeding mode, accurate diagnosis and targeted prevention and control are hopeful for improving the quality and efficiency of waterfowl industry in our province.

**Keywords:** Waterfowl; Disease; Prevention

收稿日期: 2019-01-13

项目来源: 国家重点研发计划(2016YFD0500800-10, 2017YFD0500804); 广东省科技计划项目(2014A040401049, 2017A040403015, 2018KJYZ007); 广东省自然科学基金项目(2018B030315002)

作者简介: 孙敏华(1984-), 男, 湖北荆门人, 博士, 副研究员, 主要从事水禽疫病研究。E-mail: smh2002smh@163.com

广东省是传统的水禽养殖、加工和消费大省,水禽年养殖量3~4亿只。每年出栏鸭、鹅占到全国出栏量的8%或10%左右<sup>[1]</sup>。据统计,2017年鸭存栏量约6千万只,鹅存栏量约2千万只;全年鸭出栏量约2亿只,鹅出栏量约6千万<sup>[2]</sup>。尽管养殖总量居全国前列,但疫病流行问题不容忽视。加之我省偶有禽流感和新城疫感染的病例报告,且未获得国际认可的禽病无疫区证书,导致禽肉产品的禁运,因此仅能出口冰鲜和冷冻禽肉到香港、澳门<sup>[3]</sup>,附加值低。提升广东省水禽养殖水平,提高疫病防控能力,为水禽行业发展提质增效是当前的重要课题之一。

## 1 养殖模式及疫病防控风险

广东水禽养殖呈现逐水而居、以水源地为中心的产业布局模式<sup>[2]</sup>,单一场地内的养殖规模通常不大。加之市场上的活禽销售以原生态、鲜活为卖点,对品相要求高,因此养殖模式相对落后。此外,养殖户希望通过水面上养殖鸭、鹅等水禽提高鱼塘肥力,提升水产养殖效益。不过近年来,随着环保压力的增加,江河、水库等重要水域禁止饲养水禽,但多数鱼塘周边得以保留。一方面由于广东省市场需求旺盛,应当保留合理的自给能力;另外一方面单纯禁养限养手段无法解决广大养殖从业人员的就业问题。不过广东省在水禽养殖模式上也有一些积极的尝试,如蛋鸭、番鸭的半旱养和笼养,鹅的小水体养殖。这些新型的养殖模式已经得到了一定范围的推广应用,尽管未能在全省大面积推广,但这些新的标准化养殖模式是水禽养殖模式从“小而散”转向“大而优”的必由之路。

小而散的养殖格局造成了疫病的快速扩散,尤其是近年来一些新的传染病时常在广东首次被发现。一方面是本地限养政策、土地和人员成本高等因素,导致养殖区域向低成本,少管控的区域集中;另外一方面是水禽种苗之间在不同区域和不同省份之间相互交流加速了疾病的传播。当前各水禽养殖场基本没有消毒隔离设施,处于开放和半开放状态。加之水禽养殖区域相对集中,一旦发生疫情,通过直接或者间接接触等方式迅速传播,造成惨重的经济损失。此外,一些地区仍然存在

水禽和鸡、珍禽等混养,或者从活禽市场购买家禽带入养殖场内饲养,客观上增加了疫病传播风险。

## 2 主要病毒病的发生和防治现状

高致病性禽流感是我国一类动物疫病,也是法定报告疫病,对人类健康也具有一定的威胁,因此受关注程度高。水禽是禽流感病毒的天然宿主,也是受威胁群体之一。目前水禽中以H5亚型禽流感最为常见,但也有H7亚型禽流感发生的案例。H5亚型禽流感临床表现为高发病率和高死亡率,部分有神经症状。尽管政府每年投入大量的人力物力和财力进行强制免疫、监测,但该病仍然时有发生。一方面,由于水禽自身对灭活疫苗的免疫反应较弱,临床上需要2~3次免疫才能获得较好的免疫保护效果,其保护性抗体产生时间通常需要20天左右,在这一免疫窗口期内,病毒一旦感染,必然造成惨重的经济损失。另外一方面,由于禽流感病毒自身变异速度快,其血凝素蛋白的抗原性通常一个季度一小变,一年一大变。这就造成了疫苗更换速度不能及时匹配流行毒株变异速度,给了新的变异毒株流行的时间和空间。值得庆幸的是,目前我国禽流感的监测系统已经十分完善,能够及时跟踪我国家禽中禽流感病毒的变异情况,了解流行趋势,变异规律,服务成熟疫苗的研制体系。而针对我国重大动物疫病的疫苗审批制度也已经进行了相应调整,实现了优先评审,快速审批的绿色通道模式创新。这些措施的实施,对行业发展和我国禽流感的防控都是重大利好。

鸭、鹅细小病毒病是近年来水禽中常见疫病之一。该病通常危害3周龄以下雏禽,但当前的临床症状和过去相比出现了较大变化。一是一些养殖户习惯多次使用抗体,推迟了该病的发生时间。临床上,最晚发生时间超过1月龄,且伴有“腊肠样”粪便的典型症状。由于细小病毒的发生,使肉鸭在上市日龄出现了断翅、骨折等导致品相、屠宰品质下降的现象。二是新型鹅细小病毒病(长舌短喙病)的流行使得残鸭增多,淘汰率增加。尽管有研究表明新型鹅细小病毒的抗原没有发生重大变异,但部分鸭场大剂量使用经典小鹅瘟疫苗后,并



未能有效预防该病。三是细小病毒的重组增加了该病的危害。近年来出现的番鸭细小病毒和鹅细小病毒的重组毒株,对细小病毒的防控提出了新要求。从分析结果看,这类病毒抗原性更接近番鸭细小病毒,但临床上各类产品的防治效果并不理想。此外,经典的鹅细小病毒也存在一些重组,不过当前各类产品的防治效果较为理想。

鸭肝炎(鸭肝病毒病)一直是危害养鸭业的重要疫病之一。该病多危害1月龄内的雏鸭,也有雏鹅感染的病例,可导致肝脏出现大小不一的出血点,流行较多的是血清1型和3型。由于之前市面上产品多针对血清1型,疫苗也仅有血清1型产品,因此近年血清3型检出率明显升高。但该病抗体防治效果较好,一般2次预防或治疗后效果较为理想。但有些需要多次治疗,这可能和产品的效价关系较大。

坦布苏病毒病是2010年在我国产蛋鸭群中首次发现的病毒病。该病可感染鸭、鹅等禽类,可导致肉用水禽瘫痪、死亡,蛋种用水禽产蛋骤降,有时可见神经症状,因此危害巨大。起初,该病仅在蛋种用水禽中发现,随后在肉鸭和肉鹅中广泛流行,且造成的危害更大。该病在广东省时有发生,但弱毒活疫苗预防效果良好;灭活疫苗需要反复多次免疫才能达到理想效果,可用于种禽。若发生疫病后需要紧急治疗,则一般以发病初期治疗效果较好;若出现典型症状再行治疗,效果通常较差。

### 3 新发病毒病的发生和预防现状

2014年左右,在广东番鸭养殖集中区域爆发以肝脏苍白为特征的病例,该病临床死亡率高,俗称“白肝病”。后经研究证实该病为鸭腺病毒3型。该病通常危害1月龄以下番鸭,发病率和死亡率呈现一定的日龄相关性。目前,几乎在所有番鸭养殖区域都有发现该病的流行。由于腺病毒通常是垂直传播疾病,因此从种源控制该病是防控方法之一。该病尚无疫苗,但抗体防控效果良好。

2017年,我省养鹅集中区域爆发以尿酸盐沉积包裹内脏为特点的“痛风”。起初认为是饲料等原因造成,但经证实为鹅星状病毒感染导致代谢紊乱所致。该病可于1日龄发病,死亡率极高,常

规治疗方法有一定作用,但效果有限。目前该病以抗体防治为主,但效果不尽如人意。一方面由于该病毒相对难培养,病毒复制滴度不高,可能导致市面上抗体产品的效价参差不齐。另外一方面,是否有其他因素协同尚不明确,尤其是1日龄鹅即出现典型症状且大量死亡的病例。因此,该病的防控仍然有待研究。

新型番鸭呼肠孤病毒通常感染番鸭、半番鸭,造成肝脏和脾脏片状出血。然而近年来,该病在樱桃谷鸭也时有发生。尤其是1月龄以下雏鸭,可见明显脾脏出现坏死,俗称“脾坏死”。该病死亡率不高,但容易导致生长发育受阻,继发其他疾病。目前该病没有商品化疫苗,以抗体防治为主,效果尚可。

### 4 主要细菌病的发生和防治现状

鸭疫里默氏杆菌病或称鸭传染性浆膜炎,是严重危害水禽的细菌性传染病之一。该病可感染鸭和鹅,常导致“包心包肝”。一般天气骤变时极易发生,初期常伴有上呼吸道症状,流鼻水、咳嗽等。严重时,导致2月龄以下的鸭出现60%以上死亡,有的甚至伴有神经症状,以养殖场内不同日龄混养、多批次饲养时尤为突出。目前广东省内主要流行血清1型和2型,但也有其他血清型的流行。商品化疫苗可选择面广,效果较好,一般需要两次免疫才能保证效果。但一个突出的问题是灭活疫苗的吸收效果不尽如人意,尤其是对于生长周期相对短的樱桃谷鸭,容易因残留而影响胴体品质。此外,部分地区流行的血清型与疫苗不匹配,也会导致使用当前疫苗预防效果差。该病发病日龄可早至8~10日龄,常规灭活疫苗预防尚不能激发免疫反应,因此必须使用药物防控。

大肠杆菌病也是水禽养殖最为常见的细菌病之一。该病常与鸭传染性浆膜炎同时发生,二者均以“包心包肝”为主要临床表现,死亡率也可达50%以上,较难通过临床症状直接确诊。实验室研究发现,单一大肠杆菌造成大量死亡的案例十分常见。由于该病血清型众多,因此当前产品难以全面覆盖。但只要血清型匹配,该病的预防效果较好。



由于细菌病发病时间早,频率高,因此当前散养户习惯擅自使用高浓度兽药进行预防和治疗细菌性疾病,常常造成严重的耐药,导致该病治疗效果差,同时还具有药物残留的潜在隐患。因此,加强细菌性疾病疫苗的研发是当前减抗限抗的有效措施之一。

## 5 结语

近年来,水禽疫病的发生呈现增长趋势,新发疫病层出不穷。一方面是水禽疫病的受关注度在逐年上升;另外一方面是由于水禽生产尚不能标准化,且未能脱离水面,导致疫情复杂,疾病扩散速度快。与过去相比,疫病的流行出现了一些变化。一是单一血清型的传染病得到了较好的控制,疫苗的广泛使用极大地减少了此类疫病的发生和流行;二是物流的发达和活禽的交流加速了疫病的传播,一旦存在疫点,极易传遍全国;三是新发疫病明显增多,感染的宿主范围也在扩大。

在诊断和防治手段上,存在一定缺陷。当前基层的诊断方法多以临床经验现场诊断为主,存在一定主观性,防治方法以传统的疫苗、抗体和大剂量药物为主。由于不同厂家的产品效果参差不齐,造成了无效或低效防治,影响了实际效果。尤其是缺乏针对目前流行血清型的产品和临床药物使用指导,使得水禽养殖业陷入“越用药越多,越养病越复杂”的怪圈,整体水禽养殖水平未能得到实际提升。此外,过分依赖疫苗、抗体和药物也是当前疫病防控不理想的原因之一。基于时间和成本的考虑,养殖户需要“短平快”的防治手段和产品,但对防控产品选择、疫苗免疫次数、发病治疗时机和治疗剂量的关心不足。尽管各级政府已经进行了大量科普和宣传,但散养户知识储备不足,对传染病的认知有限。在如何预防、如何治疗等方面不具备基本知识,通常是“熟人介绍式”预防和治疗,效果存疑,为药物滥用提供了温床,从主观和客观上造成了养殖效率和效益的低下。

## 6 展望

针对当前水禽传染病的流行情况,建议从净化种源、离水饲养和针对性防治入手进行初步提升,逐步形成标准化养殖规范,推出切合市场需求的优质、绿色、安全水禽产品。

首先,在净化种源方面,应杜绝从市场上购买,再行饲养进行育种和孵化,改用品种纯正、品质优秀的父母代种苗。如果存在外购种禽用于杂交和选育的,一定要经过隔离、观察和检测,符合要求的种禽方能混群。如果仍然随意使用种禽进行育种,必然导致所携带疫病在其后代中放大,造成疫病的扩大和流行,甚至波及整个产业。因此,选择优质的种源,监测并净化垂直传播疾病有利于在肉用禽中减少微生物的数量,提升种苗品质,提高经济效益和养殖水平。

其次,在饲养模式方面,采用片区分点饲养、全进全出的模式,借鉴已经取得成功的离水饲养或者小水体饲养模式,减少污染物排放,发展以粪污资源化利用为主的生态养殖模式。水禽在脱离粪污侵扰后,环境中的微生物相应减少,必将对减少疫病的发生和流行起到积极作用。

最后,在针对性防治方面,以精准诊断为基础,辅以针对性疫苗、抗体和敏感药物,迅速减少疾病的发生。通过提前预防、针对用药等手段进行防治,为下一步生物安全措施升级,减少疫苗和药物使用,提升水禽养殖水平,实现广东省水禽养殖行业提质增效。

## 参考文献:

- [1] 黄运茂,田允波,唐军.广东省水禽种业的发展现状、存在问题及未来趋势[J].广东饲料,2017,26(09):12-15.
- [2] 郑春田,周风珍.广东省鸭产业的现状与发展思考[J].广东饲料,2018,27(06):11-13.
- [3] 都兴洋,叶丹,邓云侃,等.广东省禽肉出口现状与对策建议[J].广东农业科学,2017,44(07):168-172.

# 防控我国非洲猪瘟疫情的策略建议

李儒曙

(珠海市海洋农业和水务局, 广东 珠海 519002)

**摘要:**非洲猪瘟作为一个危害巨大的外来动物疾病,自我国首例疫情确诊公布以来,在多个地区接连不断发生了多起疫情,受到政府、养殖企业、猪肉消费者及普通民众都密切关注。本文通过总结非洲猪瘟的特征性病变、流行现状和诊断方法,提出了当前防控非洲猪瘟疫情的策略建议。

**关键词:**防控; 非洲猪瘟; 策略

**中图分类号:**S815.4 **文献标识码:**C **文章编号:**1005-8567(2019)01-0012-06

自2018年8月3日我国首例非洲猪瘟(African swine fever, ASF)疫情公布以来<sup>[1]</sup>,关于ASF的话题备受各界关注。从中央到地方、各级政府到行业主管部门均高度重视,相关文件密集出台,媒体上各类讯息亦层出不穷,舆论活跃。在猪价整体低迷、疫情阴影笼罩及限制调运政策等多重因素影响之下,政府和养殖企业必须妥善应对当前形势,科学决策,防止疫情范围扩大蔓延,减少疫情带来的经济损失,并消除公众疑问,方能有效保护我国养猪业的持续健康发展。本文通过对ASF的特征性病变、流行现状、常用诊断方法的介绍与分析,提出了十条应对当前形势的策略建议,为我国防控非洲猪瘟疫情提供参考。

## 1 留意ASF特征性病变

ASF是由非洲猪瘟病毒(ASFV)引起的一种高度传染性、出血性传染病,除非洲野猪(如疣猪、大林猪、豪猪)作为病毒自然宿主而隐性带毒不发病外,家猪、亚洲野猪、欧洲野猪和美国野猪均可感染发病,且所有年龄段均易感,我国规定其为一类动物疫病,世界动物卫生组织(OIE)将其列为必须报告的动物疾病。ASFV一般具有高毒力形态,其特点是引起高烧、食欲不振、皮肤和内脏出血。自然感染的潜伏期约为4~19天,感染后临床症状的

严重程度和病变分布根据病毒毒力不同而变化。该病的急性病例以高热、平均2~10天内死亡为特征,死亡率高达100%;其他临床症状还包括食欲不振,精神沉郁,耳朵、腹部和腿部皮肤发红,呼吸窘迫,呕吐,鼻子或直肠出血,有时还有腹泻;母猪出现流产也可能是ASF疫情爆发的征兆。亚急性病例主要是猪感染中等毒力的ASFV,产生的症状并不强烈,但死亡率却仍然高居30%~70%。慢性病例的症状包括体重减轻、间歇性发热、呼吸体征、慢性皮肤溃疡和关节炎<sup>[2]</sup>。

根据我国迄今公开发表的两份疫情诊断报告<sup>[3-4]</sup>,剖检呈现出了极其典型的病理变化,除了肠系膜淋巴结肿胀出血、多个内脏器管弥漫性出血外,尤其值得注意的一个病理特征是,病猪脾脏的变化。辽宁和江苏的病例均证实了急性病例最显著的病变是脾脏肿大这一典型特征<sup>[5]</sup>。据辽宁沈阳新北区疫情诊断报告,对刚病死的2头猪剖检发现,脾脏极度肿大,严重梗死,质脆易碎,其中一头猪脾肿大至少10倍,另一头猪脾肿大5~7倍;江苏连云港海州区的病例中,病死猪脾脏呈现异常肿大,大小约为正常脾脏的4~5倍,呈黑色。

现阶段在我国发现的主要为ASF急性病例,不排除随着更多病例的出现及诊断,亚急性病例和慢性病例的病理特征亦会被发现,必须格外留意。

收稿日期:2018-12-28

作者简介:李儒曙(1980-),男,硕士,执业兽医师,主要从事重大动物疫病风险评估、疫情预警及防控。E-mail:lirushu@163.com

## 2 关注ASF疫情发生现状

非洲猪瘟于1921年在非洲肯尼亚第一次被报道<sup>[6]</sup>, 2007年, 该病进入高加索地区和俄罗斯联邦<sup>[7]</sup>, 2017年3月27日新出现的疫点伊尔库茨克州距离我国仅1000 km左右<sup>[8]</sup>, 因此非洲猪瘟成为近10年来我国最为重点防范的外来动物疫病。根据OIE已公布的数据, 2018年以来截止12月28日, 亚洲、非洲和欧洲, 25个国家, 发生家猪非洲猪瘟疫情1674起, 野猪疫情5094起; 其中家猪疫情发生最多的国家依次是罗马尼亚、波兰、乌克兰和中国, 野猪疫情发生最多的依次是波兰、立陶宛、拉脱维亚和爱沙尼亚。

俄罗斯与我国接壤并共有漫长边境线, 非洲猪瘟自2007年11月传入, 当年报告疫情2起, 次年疫情就传播到了俄罗斯联邦的其它6个行政区, 次年报告疫情54次, 最初感染只限于野猪及散养生猪, 2008年以后, 疫情扩散到了所有的生猪生产体系, 随后十年疫情向更多的地区扩散<sup>[9-10]</sup>, 2014年以来截止2018年12月26日, 新发疫情645起, 复发疫情44起, 仅2018年俄罗斯爆发非洲猪瘟疫情109起, 其中家猪疫情60起, 野猪疫情49起<sup>[11]</sup>。格鲁吉亚等高加索地区自2007年以来, 疫情也一直没有得到有效控制, 至今仍此起彼伏。

2018年8月1日, 辽宁沈阳沈北新区某养殖场发生疑似非洲猪瘟疫情; 8月3日, 疫情得到中国动物卫生与流行病学中心(国家外来动物疫病研究中心)确诊, 这是我国发生的首例非洲猪瘟疫情<sup>[1]</sup>。疫情发生后, 农业农村部迅速启动Ⅱ级应急响应。截至11月28日, 已有23个省(直辖市)发生ASF疫情(图1, 图见第51页), 5个月的时间, 从北到南, 相继发生非洲猪瘟疫情98起, 其中2起为野猪疫情。疫情最初主要发生在我国北部和东部; 10月21日, 在云南跳跃性地出现了疫情, 随后西南和华中多个省份也出现了疫情, 疫情已蔓延至我国生猪养殖腹地; 12月19日, 农业农村部发布广东首例ASF疫情, 非洲猪瘟正式进入华南地区。疫情发生场所涵盖了养殖场、屠宰场、生猪交易市场和野外林地。疫情发生范围随着时间推移, 不断地扩大, 疫点不断增多, 但就现阶段疫情发生规模和形态而言, 疫情仍然呈现零星、散发态势。

根据ASF疫情发展规律, 病毒一旦根植, 如果没有及时采取有效措施, 根除通常将变得困难而持久。综合当前我国疫情发展的态势、周边国家疫情形势, 基于我国复杂多样的养殖模式以及庞大的生猪存栏量分析, 我国面临的疫情形势非常严峻, 这给我国生猪养殖产业带来巨大的威胁, 因此, 须密切留意国内外各地区疫情的发生现状和流行情况, 及时、针对性地采取有效的防控和处置措施, 对根除疫情至关重要。

## 3 选择合适的诊断方法

欲以最短的时间根除病原, 必须及早地通过诊断发现疫情。由于非洲猪瘟与猪的其它一些出血性疾病的症状和病变很相似, 如经典猪瘟、猪丹毒、猪败血性沙门氏菌病等, 因此临床鉴别诊断比较困难。急性病例可以通过监测病猪体温, 结合剖检见脾脏显著肿大、脏器出血等特征做出初步诊断, 慢性病例则可能由于没有明显的特征性病变而被忽视。

确诊须借助实验室诊断方法。近年来, 由于国家对非洲猪瘟疫情的高度防范, 我国有关非洲猪瘟实验室诊断方面的技术储备已比较充分, 相关文献很多<sup>[12]</sup>。比较常用的实验室诊断方法有Real-time PCR、普通PCR、酶联免疫吸附实验(ELISA)、免疫印迹(IB)和直接免疫荧光(DIF)等。Real-time PCR对于大量样本的病原学筛查非常理想, 省时、不易污染且灵敏度高, 无论是急性病例还是慢性病例, 敏感性最强, 特异性较好, OIE Terrestrial Manual推荐了引物、探针和程序<sup>[13-14]</sup>, 可以借鉴采用。普通PCR是最常用而经济的方法, 特异性强, 灵敏度也较高, 特别对于检测中、低毒力感染或慢性病例非常有用。OIE推荐的PCR引物是: Primer PPA-1 sequence 5'-AGT-TAT-GGG-AAACCC-GAC-CC-3' (forward primer)、primer PPA-2 sequence 5'-CCC-TGA-ATC-GGA-GCATCC-T-3' (reverse primer), PCR产物257bp<sup>[15]</sup>, 据哈尔滨兽医研究所仇华吉等实验验证, OIE引物存在非特异性扩增的情况出现, 因此不能盲目使用, 对使用该引物的检测结果需进一步验证确认, 接下来可考虑对OIE引物进行研究改进; 另据笔者在检测其它病原时的研究, 普通PCR较Real-time PCR在



便捷性和灵敏度上均稍逊一点<sup>[16-18]</sup>，但优点是检测后可以回收阳性PCR产物，对目的基因进行序列测定和比对分析，还可以使用限制性内切酶对PCR产物进行酶切鉴定，有助于排除假阳性。ELISA血清抗体检测成本低，高通量，但不适用于急性病例，急性病例中可能尚未产生抗体时猪已经大量死亡，我国ASF首发病例就证实了这一点，在两头刚死亡的猪全血中检测到了病原却并未检测到非洲猪瘟病毒血清抗体<sup>[3]</sup>，因此，ELISA方法适用于大规模的血清学筛查，用于非洲猪瘟的早期预警、扑灭和净化非常理想。IB高度特异性、敏感性，且简单易学，特别是当血清样品疑似保存较差时建议采用此方法<sup>[19]</sup>。DIF经济、安全，检测急性病例非常敏感，但检测亚急性或慢性病例时，敏感性只有40%<sup>[20]</sup>。

## 4 采取科学的防控措施

### 4.1 实施疫情排查

各地兽医行政主管部门组织对养殖场、屠宰场、生猪交易市场、动物无害化处理场及隔离场实施疫情紧急排查，企业开展疫情自查，发现异常死亡或可疑症状的生猪，遵照《非洲猪瘟疫情应急预案》的要求，必须立即报告当地兽医行政主管部门，并按程序逐级上报，按照《农业农村部办公厅关于开展非洲猪瘟专项监测的通知》(农办医[2018]43号)，由省级畜牧兽医部门批准的单位和个人采集病料，包装送检，在具备条件且通过能力比对的实验室检测，如诊断为疑似疫情，则进一步由中国动物卫生与流行病学中心或农业部指定的实验室完成确诊。未经省级畜牧兽医部门批准，任何单位和个人不得擅自采集怀疑为非洲猪瘟的病料。

截至目前，疫情排查的手段主要是通过发现异常死亡猪只或可疑临床症状病例进行病原学方法的被动监测。笔者建议，可以考虑在满足条件的指定实验室，严格按照规定，采用血清学方法对各类场所进行主动监测，高通量筛查样本，一旦出现抗体阳性，立即限制对应动物移动，并进一步排查确认，此种方法有助于发现可能存在的、隐蔽的ASFV非强毒株病原，且排查面广、精准、成本低，对病原的根除净化非常有效，也有利于及早发现疫情，从而快速扑灭疫情，减少损失，达到“早、

快、严、小”的效果。

### 4.2 扑杀彻底，补偿到位

对病毒感染的阳性动物及同群动物进行扑杀、销毁等无害化处理措施是处置疫情的有力手段，可有效防止病毒扩散。按照国务院《重大动物疫情应急条例》的要求，对疫点内的所有生猪，彻底扑杀，无害化处理，并彻底消毒，包括场地、人员、器具、车辆等。扑杀会造成一定的经济损失，特别是大规模的养殖场，损失更为惨重，政府财政补偿的压力也较大，但据研究，从成本效益整体计算，扑杀造成的经济损失将远远小于疫情根除所获得的效益<sup>[21]</sup>。农业农村部、财政部已出台扑杀补偿标准，但必须汲取他国在扑杀补偿环节的教训，谨防基层在实际执行中打折扣。及时对扑杀的养殖场按政策规定进行经济补偿，可避免养殖户因担心补偿不到位而瞒报或不报疫情。

关于疫区内易感动物的扑杀范围，我国出台的《非洲猪瘟疫情应急预案》与《非洲猪瘟防治技术规范(试行)》出现了不统一之处。《非洲猪瘟疫情应急预案》规定，根据检测和流行病学调查结果确定疫区的扑杀范围；《非洲猪瘟防治技术规范(试行)》规定，一律扑杀并销毁疫区内的所有猪只。ASFV在猪群间的传染途径和传播效率有待研究，其是否可以定性为一种高度接触性传染病尚存疑，至少当前还缺乏足够的证据。因此，笔者认为《非洲猪瘟疫情应急预案》规定的扑杀范围更科学，且应综合考虑疫区的物理和天然屏障，扑杀彻底的同时避免扑杀过度。

### 4.3 做好生猪及产品的检疫和调运管理

严格按照生猪产地检疫规程和屠宰检疫规程的要求开展检疫工作。产地检疫和宰前检疫环节，需仔细检查猪群健康状况，严禁“隔山开证”，发现异常生猪迅速采取限制措施，并立即报告。生猪进入屠宰场百分百执行查验验物，防止来源不明的生猪入场；在屠宰生产线同步检疫环节，重点做好内脏检查，特别留意ASF特征性病变。把好国门，做好动物、动物产品的入境检疫，严格执行入境动物使用器具以及运输工具消毒制度；重点监督机场、口岸、码头等入境餐厨垃圾的无害化处理；在OIE贸易规则下，筑固藩篱，严厉打击从周边疫情国家走私动物及动物产品进入我国境内的



违法行为。

疫区在没有解除封锁之前,停止疫区的生猪向外调运。农业农村部还制定了发生疫情的省份以及与疫情省份相邻的省份、疫情省份内的市县的活猪及产品的调运政策。总体而言,活猪的调运政策比动物产品调运相对严格。限制生猪及产品调运,在某种程度上构建了一定范围的病原隔离带,对ASFV的跨区域传播起到了一定的阻截作用。但在此政策影响下,一方面,生猪饲养大市或大省,存栏压力巨大,猪价低迷,口蹄疫、高致病性猪蓝耳病等其它动物疫病爆发风险加大;在“只调肉不调猪”的情况下,有的地区屠宰产能跟不上,而有的地区则屠宰资源闲置浪费,导致市场供需矛盾,扭曲了相关资源的合理配置,因此,现行的调运政策预计会随着时间的推移不断调整和优化。另一方面,不同地区间活猪价格失衡,形成价格差,冷冻猪肉跨区域流通趋向活跃,所以必须谨防对冻肉的监管不力而形成非洲猪瘟防控漏洞。长期以来,对于冷库和冻肉的监管职责,市场部门和农业部门在权责认识上存在分歧,责任归属较为模糊,因此,需研究确立冷库和冻肉的监管机制,确定部门权责清单,落实责任,做到监管无缝隙、无漏洞。

#### 4.4 监控野猪活动区域

野猪是ASFV易感动物,同时也是重要传播载体。在有野猪活动的区域,特别是野猪与家猪存在交叉接触的区域,如我国东北和西南,开展野猪监控和流行病学调查研究,摸清野猪的数量和活动范围,对野猪个体和群体进行ASFV检测和疫情排查,对野猪可能闯入人类生活区的地方,及时采取隔离或拦截措施,构建地理屏障或生物安全屏障,防止野猪散毒。

#### 4.5 养殖企业做好生物安全措施

非洲猪瘟暂没有有效的疫苗。养殖企业防控非洲猪瘟须做足生物安全措施,一是谨慎引种,新引种猪需隔离饲养19天以上,且隔离舍需与猪舍间隔足够的距离,引种的交通工具和器具必须严格消毒;二是做好出入车辆、人员和物品的消毒,消毒剂可使用3%邻苯基苯酚、0.3%福尔马林、碘化物、次氯酸盐、烧碱、戊二醛等<sup>[22]</sup>;三是对饲养场尽量采取隔离防护措施,避免猪群与野外生物接触,定期驱虫灭蚊,特别是对蜚虫的杀灭。钝缘蜚已

被证明是ASFV的宿主和重要传播媒介<sup>[23-24]</sup>;四是坚决不使用未经高温处理的泔水和餐厨垃圾喂猪,ASFV在泔水、碎肉或冷冻肉中可较长时间存活,导致泔水在ASFV传播史上扮演过重要角色<sup>[25-26]</sup>。另外,还要谨慎使用以血浆蛋白粉为原料的饲料,据哈尔滨兽医研究所检测,来自沈阳的29份血浆蛋白粉样品中检测到24份ASFV核酸阳性;五是做好经典猪瘟、猪2型圆环病毒病、猪蓝耳病等疾病的防控。经典猪瘟与非洲猪瘟在临床症状上有相似之处,因此做好经典猪瘟的疫苗免疫,有利于规避因诊断混淆而干扰疫情排查的风险。2型圆环病毒直接损害宿主的免疫系统<sup>[27]</sup>,降低猪群对其它疾病的抵抗力,而蓝耳病则可与许多疾病产生附加或协作效应,感染蓝耳病后的猪群对其它病原的易感性明显增强<sup>[28]</sup>。

#### 4.6 引导养猪产业可持续健康发展

养猪业对地方政府税收的直接贡献较为微薄,却承担着巨大的资源环境压力和疫情风险,因此,近年来养殖业颇不受地方政府特别是经济发达地区政府的欢迎,特别是在环保压力下,到期的场地常常不再续租,许多养殖场也被各种理由予以拆除<sup>[29]</sup>,尤其在当前非洲猪瘟疫情防控的高压之下,地方政府更是加大清理养殖场的力度。最简单粗暴的做法是,划定禁养区,一禁了之。笔者赞成养殖业需履行环保的社会责任,支持重拳整顿养殖污染,但对盲目划定禁养区的做法持谨慎意见;笔者认为,要辩证地处理防疫、环保与产业发展的关系,保障一定量的地区生猪自给率,地方政府完全可以对养殖企业的地理状况、环保要求、防疫条件和卫生许可进行标准划定,引导养殖企业朝着资源集约型、环境友好型的方向发展,淘汰落后产能,培植现代先进生产模式,而不是搞一刀切。各地争相禁养不利于我国养猪业的转型升级和可持续发展,也容易激化供需矛盾,最极端的可能后果是,部分地区猪肉供应跟不上,价格上涨,生猪大规模从外地调入,加剧了病毒扩散的风险;或刺激本地散养户一哄而上,疫情防控更加困难;抑或倒逼市场从境外大量进口猪肉,加剧了非洲猪瘟外来的风险。

#### 4.7 借鉴他国根除非洲猪瘟的经验得失

近半个世纪以来,ASF在全球许多国家都有过

爆发的经历,纵览各国对 ASF 的防控策略,既有好的经验可供我国参考和学习,亦有教训值得总结。在发展中国家,巴西的经验尤为值得参考。巴西在 1978 年首发 ASF 疫情,疫情确诊半个月后,以总统令的形式启动了 ASF 紧急状态,主要措施是:禁止疫区和风险区内的猪自由移动,对疫区内的所有猪只进行扑杀和焚化,彻底清洗、消毒污染的交通工具、建筑和物品,关闭牲畜交易、展览等一切动物会发生相互接触的活动场所,禁止使用残羹饲喂,对猪场的动物卫生援助给予奖励,对观察到的所有猪病进行通告,对公众进行动物卫生教育与培训等。此紧急状态一直持续到 1980 年 ASF 根除计划启动,根除计划的主要做法是:控制国际航运、限制国内生猪移动、主动监测、疫情通报、人员培训等,并在此基础上进行巩固和维护,到 1981 年 11 月已无疫情报道,且血清学监测全部为阴性,1984 年 12 月获得 OIE 无疫认证<sup>[30]</sup>。

有的国家虽然根除了 ASF,过程却曲折或代价沉重,如西班牙和海地。ASF 在 1960 年传入西班牙,但直到 1985 年才颁布根除计划,在此期间,西班牙政府因为防控 ASF 的投入和贸易的损失巨大。根除计划实施后,通过建立流动兽医临床团队、主动监测、财政支持提高饲养水平、控制猪群移动等措施<sup>[31]</sup>,到 1987 年,96% 的地区已无疫情报道,1995 年 10 月对外宣布根除计划完成。海地通过消灭国内原有的猪,再从美国、加拿大或墨西哥引猪补群的方法完成了 ASF 的根除,但同时也引发了严重的社会经济问题<sup>[32]</sup>。ASF 疫情在俄罗斯持续十多年,有多重因素,养殖场落后的生物安全措施、疫情的漏报瞒报以及不成功的兽医体制改革是其中几个重要的原因<sup>[33]</sup>。ASF 根除计划是一项科学而系统的工程,不太容易“毕其功于一役”,需要各方齐心协力,汲取他国成功的经验的同时结合我国实际,取长补短,谨防重蹈他国失误。

#### 4.8 稳定基层疫情防控队伍

当前我国在高校、科研院所和国家重点实验室的兽医人才很多,设施设备齐全,科研和实验条件完善,在疫情的诊断、监测和科学决策上具备了较强的实力。但在疫情排查、疫情处置、设立临时公路检查站、检疫、保障生物安全等环节,大量工作需依靠基层兽医工作者来完成。受基层待遇、事业

单位体制弊端等多方面原因的影响,基层专业的兽医人才稀缺,且人员老化严重,区、镇两级兽医力量尤为薄弱。特别是受上一轮农业综合执法改革的影响,部分兽医机构被合并或撤销,兽医的专业性和技术性没有得到应有的尊重,兽医人员队伍从原有岗位流失较多,长期来看,专业人才的缺失将不利于 ASF 疫情的防控,因此,必须探索建立一套兽医人才激励机制,吸引更多的兽医专业人才扎根基层和岗位,稳定基层疫情防控队伍,为战胜非洲猪瘟提供充足的人力资源和智力保障。

#### 4.9 开展非洲猪瘟疫情应急演练

随着全国大规模非洲猪瘟疫情紧急排查,接下来不排除有新的疫点被发现的可能,短期内新发疫情的可能性也非常高。疫情一旦发生,报告、封锁、隔离、扑杀、无害化处理、消毒、流行病学调查等一系列工作几乎同时铺开,参与的部门很多,分工各异,需要调用的资金、人力和物力也很多,同时各项程序又必须快速、规范、科学,如果事先没有针对疫情开展应急演练,疫情一旦发生,很可能会形成无序而混乱的局面,从而导致疫情处置不当,或造成疫情蔓延和社会恐慌。因此,各级政府、各级兽医行政主管部门组织非洲猪瘟疫情应急演练在当前显得非常必要。

#### 4.10 媒体舆论宣传

通过各种形式和渠道,包括传统媒体如报纸、电视、电台,以及网络新媒体如微信、微博、直播平台等,对公众进行非洲猪瘟相关知识的科普,将非洲猪瘟不感染人的属性向公众解释清楚,消除公众质疑,避免公众因对公共卫生安全的担心而停止或减少猪肉的消费,维持猪肉市场正常平稳经营,从而保护生猪养殖及上下游关联产业。同时,将国家防控非洲猪瘟的决心、疫情报告制度、扑杀补偿政策进行广泛地舆论宣传,消除养殖户和企业的后顾之忧。

#### 参考文献:

- [1] ZHANG Z Q. Information received on 03/08/2018 from Dr Zhang Zhongqui, Director General, China Animal Disease Control Centre, Veterinary Bureau, Ministry of Agriculture, Beijing, China (People's Rep. of) [EB/OL]. [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?\\_page\\_refer=MapFullEventReport&reportid=27442](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?_page_refer=MapFullEventReport&reportid=27442).

- [2] OIE. <http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/animal-diseases/african-swine-fever/>.
- [3] 王清华, 任炜杰, 包静月, 等. 我国首例非洲猪瘟的确诊[J]. 中国动物检疫, 2018, 35(9): 1-5.
- [4] 陈昌海, 董永毅, 开妍, 等. 江苏首例非洲猪瘟现场诊断报告[J]. 中国动物检疫, 2018, 35(9): 5-8.
- [5] 中国农业科学院哈尔滨兽医研究所. 动物传染病学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 322-326.
- [6] MONTGOMERY R E. On a form of swine fever occurring in British East Africa (Kenya Colony) [J]. *Journal of Comparative Pathology*, 1921, 34: 159-191.
- [7] Beltrán-Alcrudo D, Lubroth J, Depner K, et al. African swine fever in the Caucasus [J]. *Comparative Biochemistry & Physiology Part C Comparative Pharmacology*, 2008, 51(1): 101-103.
- [8] Nepoklonov E. Information received on 27/03/2017 from Dr Evgeny Nepoklonov [EB/OL]. (2017-03-27). [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page\\_refer=MapFullEventReport&reportid=23385](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=23385).
- [9] Gulenkin V M, Korennoy F I, Karaulov A K, et al. Cartographical analysis of African swine fever outbreaks in the territory of the Russian Federation and computer modeling of the basic reproduction ratio. [EB/OL]. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587711002303>.
- [10] Oganesyanyan A S, Petrova O N, Korennoy F I, et al. African swine fever in the Russian Federation: spatio-temporal analysis and epidemiological overview [J]. *Virus Research*. 2013, 173(1): 204-11.
- [11] OIE. [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review/Viewsummary?reportid=14684](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review/Viewsummary?reportid=14684) [DB/OL].
- [12] 张建明, 赵亚丽, 范艳玲. 基于CNKI的非洲猪瘟文献计量分析[J]. 畜牧兽医杂志, 2017, 36(3): 55-62.
- [13] KING D P, REID S M, HUTCHINGS G H, et al. Development of a TaqMan® PCR assay with internal amplification control for the detection of African swine fever virus [J]. *Journal of Virological Methods*, 2003, 107(1): 53-61.
- [14] FERNÁNDEZ-PINERO J, GALLARDO C, ELIZALDE M, et al. EPIZONE ring trial on ASFV real-time PCR [Z]. Annual Meeting of National African Swine Fever Laboratories, 18 May 2010, Pulawy, Poland.
- [15] AGÜERO M, FERNÁNDEZ J, ROMERO L, et al. Highly sensitive PCR assay for the routine diagnosis of African swine fever virus in clinical samples [J]. *Journal of Clinical Microbiology*, 2003; 41(9): 4431-4434.
- [16] 代小英, 陈昭斌, 许欣, 等. 实时荧光 RT-PCR 与普通 RT-PCR 检测噬菌体 MS2 的差异 [J]. 中国卫生检验杂志, 2008, 18(8): 1470-1493.
- [17] 许玉玲, 黄学勇, 卫海燕, 等. 实时荧光 RT-PCR 与普通 RT-PCR 检测手足口病病原体的比较分析 [J]. 中国病原生物学杂志, 2011(10): 736-738.
- [18] 李儒曙, 苏惠龙, 罗宝正, 等. 小反刍兽疫病毒 (PPRV) 与蓝舌病毒 (BTV) 双重荧光 RT-PCR 快速检测方法的建立 [J]. 病毒学报, 2017, 33(6): 886-891.
- [19] Arias M, Escribano J M, Sánchez-Vizcaíno J M. Persistence of African swine fever antibody reactivity on ELISA and immunoblotting assays [J]. *Veterinary Record*, 1993, 133(8): 189-90.
- [20] ZIMMERMAN J J, KARRIKER L A, REMIREZ A, 等. 赵德明, 张仲秋, 周向梅, 等, 主译. 猪病学 [M]. (第 10 版). 北京: 中国农业大学出版社, 2014: 408-416.
- [21] BECH-NIELSEN S, BONILLA Q P, SANCHEZ-VIZCAINO J M. Benefit cost analysis of the current African swine fever eradication program in Spain and of an accelerated program [J]. *Preventive Veterinary Medicine*, 1993, 17: 235-249.
- [22] 联合国粮食及农业组织 (FAO). 非洲猪瘟: 发现与诊断 (中文版). 中华人民共和国农业农村部兽医局、中国动物疫病预防控制中心, 译. FAO 与 CADC 共同出版, 罗马, 2018: 60-61.
- [23] 陈泽, 罗建勋, 殷宏. 非洲猪瘟的生物媒介 [J]. 畜牧兽医学报, 2011, 42(5): 605-612.
- [24] PENRITH M L, THOMSON G R, BASTOS A D, et al. An investigation into natural resistance to African swine fever in domestic pigs from an endemic area in southern Africa [J]. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 2004, 23(3): 965-977.
- [25] MUR L, ATZENI M, MARTÍNEZ-LÓPEZ B, et al. Thirty-five-year presence of African swine fever in Sardinia history evolution and risk factors for disease maintenance [J]. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2016, 63(2): 165-77.
- [26] MOURA J A, MCMANUS C M, BERNAL F E, et al. An analysis of the 1987 African swine fever outbreak in Brazil and its eradication [J]. *Revue Scientifique et Technique*, 2010, 29(3): 549-563.
- [27] 顾金燕, 邢刚, 雷静, 等. 猪圆环病毒 2 型与猪圆环病毒相关系统疾病的回顾及展望 [J]. 生物工程学报, 2015, 31(6): 880-891.
- [28] 中国农业科学院哈尔滨兽医研究所. 动物传染病学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 322-326.
- [29] 黄若涵. 猪场拆迁: 2016 年生猪大迁移元年最醒目的标签 [J]. 猪业科学, 2017, 34(2): 54-55.
- [30] 戈胜强, 吴晓东, 李金明, 等. 巴西非洲猪瘟根除计划的经验与借鉴 [J]. 中国兽医学报, 2017, 37(5): 961-964.
- [31] Arias M, Sánchez-Vizcaíno J M, Morilla A, et al. Trends in emerging viral infections of swine [M]. Iowa State Press, 2008: 133-139.
- [32] Anonymous. Creole Pig: The US eradication of the Haitian golden pig that destroyed the peasant [Z]. 2012.
- [33] 戈胜强, 李金明, 任炜杰, 等. 非洲猪瘟在俄罗斯的流行与研究现状 [J]. 微生物学通报, 2017, 44(12): 3067-3076.



# 热应激对畜禽肠道黏膜屏障的影响研究进展

黄显全<sup>1,2</sup>, 熊云霞<sup>2</sup>, 王丽<sup>2\*</sup>

(1. 仲恺农业工程学院, 广东广州 510000;

2. 广东省农业科学院动物科学研究所, 广东广州 510640)

**摘要:**热应激是夏季影响畜禽生长发育与健康的重要因素之一。热应激导致畜禽肠道黏膜结构遭到破坏, 菌群失衡, 损伤了畜禽肠道黏膜屏障功能, 严重影响了畜禽的生产性能, 会给畜牧业带来巨大的经济损失。本文主要从机械屏障、化学屏障、免疫屏障、微生物屏障四个方面综述热应激对畜禽肠道黏膜屏障的影响, 并阐述缓解热应激的有效措施, 可为生产实践提供一定的理论参考。

**关键词:**热应激; 畜禽; 肠道黏膜; 屏障

**中图分类号:**S815.3 **文献标识码:**A **文章编码:**1005-8567(2019)01-0018-03

目前畜禽养殖模式趋于集约化, 养殖密度过大, 随着全球气候变暖, 愈来愈容易造成畜禽热应激反应, 严重危害畜禽机体健康。肠道腔管状结构不仅是畜禽消化吸收营养物质的主要场所, 也是将有害物质与机体内环境隔开的屏障。热应激导致畜禽肠道黏膜形态损伤, 黏膜结构的完整性遭到破坏, 黏膜免疫功能降低, 微生物结构失衡, 严重危害畜禽健康, 且导致严重的养殖经济损失。

## 1 热应激对肠道黏膜屏障的影响

### 1.1 机械屏障

机械屏障主要由肠绒毛顶端质膜(形成细胞屏障)、细胞间紧密连接(TJ)组成。肠上皮TJ屏障的完整性对于抵抗致病细菌及抗原(包括内毒素)的细胞旁穿透至关重要<sup>[1]</sup>。畜禽在高温环境下, 血液更多的流向外周组织散热, 导致肠道供血量减少和供氧降低, 肠道摄取和利用氧的能力代偿性提高, 耗氧量显著增加, 导致缺氧代谢等; 肠道局部将产生大量酸性产物, 组织pH下降, 肠道黏膜上皮细胞损伤水肿, 细胞膜及细胞间连接断裂, 上皮从绒毛顶端开始脱落甚至

黏膜完全脱落形成溃疡<sup>[2]</sup>。Pearce等研究表明热应激会降低猪肠道闭合小环蛋白ZO-1(Zonula occludens-1)、封闭蛋白(Occludin)、闭合蛋白(Claudin3)等mRNA的表达, 进而导致紧密连接松弛, 致病菌直接侵入黏膜上皮内组织<sup>[3]</sup>。高温使家禽血液中白细胞介素-1(Interleukin-1, IL-1)、肿瘤坏死因子(Tumor necrosis factor, TNF- $\alpha$ )等细胞因子的含量升高, 影响肌球蛋白轻链激酶(Myosin light chain kinase, MLCK)表达, 进而引起肌球蛋白轻链磷酸化, 调控肌动蛋白细胞骨架的收缩, 导致紧密连接打开, 小肠渗透性增加。

### 1.2 化学屏障

肠道化学屏障主要由覆盖于肠上皮细胞表面一定数量微生物的黏液外层和少量微生物的黏液内层组成<sup>[4]</sup>。肠道内有一种单细胞腺—杯状细胞, 其分泌的黏蛋白(Mucoprotein, MUC2)与水结合成一种“润滑剂”, 同时黏液层含有分泌的分泌性蛋白A(Secretory immunoglobulin, sIgA), 可以起到润滑和保护肠道、维持肠道横向pH值梯度、阻碍酸和蛋白酶对肠黏膜的侵蚀、阻止肠道微生物对黏膜的侵蚀等作用。黏液的分泌受生物活性因子(激素、炎症因子、神经肽等)、

收稿日期: 2019-01-04

项目来源: 国家十三五重点研发专项(2016YFD0500501), 广州市科技计划重点项目(201607020035), 国家生猪产业技术体系建设专项(CARS-35)

作者简介: 黄显全(1996-), 男, 广东河源人, 从事猪营养与饲料科学研究。E-mail: 1844667160@qq.com

\*通讯作者: 王丽(1981-), 女, 黑龙江人, 研究员, 从事猪营养与饲料科学研究。E-mail: wangli1@gdaas.cn



肠道微生物和日粮等的影响<sup>[5]</sup>。巩栋梁研究发现热应激使猪肠道绒毛高度变短,黏膜单位面积内杯状细胞(Goblet cells, GCs)数量减少,柱状上皮细胞脱落,导致黏蛋白MUC2的分泌量降低,进而影响化学屏障功能,与李永洙等研究发现热应激对育成鸡肠道杯状细胞含量减少一致<sup>[6-7]</sup>。肠道黏膜上皮碱性磷酸酶(Alkaline phosphatase, ALP)可以清除肠道内微生物产生的毒素, Li等发现高温环境会导致蛋鸡肠道的ALP活性显著下降, Pearce等在猪肠道也发现了同样的结果<sup>[3, 8]</sup>。热应激导致了畜禽肠道化学屏障的损伤。

### 1.3 免疫屏障

黏膜相关淋巴组织是组成黏膜免疫屏障重要成分,其中包括肠系膜淋巴结(Mesenteric lymph nodes, MLN)、淋巴组织(GALT)、分泌型抗体,与肠道相关的淋巴组织主要是组织化的上皮内淋巴细胞(Intraepithelial lymphocyte, IEL)、固有淋巴细胞(Lamina propria lymphocyte, LPL)、盲肠扁桃体(Cecum tonsil)、集合淋巴结(Peyer patch, PP)等。肠道黏膜中的免疫细胞分泌的sIgA,是黏膜表面抵御病原体的首要防御因子,它可以防御病菌在肠道黏膜附和定植,也能抗炎反应维持肠道黏膜完整。其免疫机制是sIgA与肠道病原微生物结合阻断了病原表面的特异结合位点,使其不能附和定植于黏膜,另外sIgA与病原结合形成的复合物会刺激消化道、呼吸道黏膜的杯状细胞分泌黏液,润滑黏膜上皮从而达到阻碍微生物黏附的目的。肠道黏膜上皮内淋巴细胞IEL被激活后可以释放IL-2、IL-3、IL-4、IL-5、干扰素- $\alpha$ (Interferon, IFN- $\alpha$ )、IFN- $\beta$ 等细胞因子, IEL在肠道疾病中通过诱导上皮细胞抗原表达,释放IFN- $\gamma$ 抵抗感染和衰老的上皮细胞,保证绒毛上皮细胞的更新<sup>[2]</sup>。Liu等在研究中发现热应激显著降低了黏膜免疫相关的Toll样受体2(Toll-like receptors, TLR)/TLR4细胞因子mRNA和sIgA的表达,导致回肠IEL含量减少,表明热应激损伤了肠道的非特异性免疫应答,降低了肠道GCs的数量,破坏了黏膜和肠上皮细胞的完整性,降低小肠黏膜的免疫功能<sup>[1]</sup>。梁臣等在探究 $\gamma$ -氨基丁酸(GABA)对热应激雏鸡小肠黏膜IL-7与sIgA影响中,使用不同浓度的GABA对热应激造成的雏鸡肠道损伤进行修复,通过酶联免疫吸附测定法测定雏鸡小肠黏膜中的IL-7和sIgA含量,结果表明热应激

状态下IL-7和sIgA的含量降低<sup>[9-10]</sup>;张灿菲研究发现,39℃高温显著降低了蛋鸡十二指肠中sIgA的含量<sup>[2]</sup>;张少帅等研究发现持续偏热(26℃和31℃)刺激会损伤肉仔鸡小肠形态结构,试验第1、7天十二指肠sIgA的含量显著下降,黏膜免疫功能降低<sup>[11]</sup>;费东亮等研究发现,30~35℃高温应激模式显著降低肉鸡小肠中sIgA含量,而IL-1和TNF- $\alpha$ 炎症因子水平都显著增加<sup>[12]</sup>;康磊等研究报道,热应激处理(30~35℃循环高温)显著降低小肠肉仔鸡sIgA含量,且21、28、35和42日龄均有相同的规律<sup>[13]</sup>。Liu等研究通过基因分析热应激后的大鼠小肠上皮组织mRNA表达谱发现,免疫应答相关基因共23个发生显著改变,其中上调基因12个,下调基因11个,这些差异表达基因涉及细胞因子(cytokines)-细胞因子受体相互作用、抗原处理、细胞粘附分子(CAM)等途径,其中下调基因可能通过酪氨酸激酶-转录因子(Janus kinase-Signal transducer and activator of transcription, JAK-STAT)细胞信号转导通路参与炎症反应<sup>[14]</sup>。高温使细胞因子受体的反应性降低、JAK-STAT信号转导反应减弱,进而改变抗原呈递降低热应激后肠道免疫功能。

### 1.4 微生物屏障

正常生理情况下,肠道菌群维持相对稳定的状态,以厌氧菌为主的肠道生理性细菌与肠黏膜紧密黏附而产生定植抵抗力,形成肠道生物屏障,也称微生物屏障。肠道菌群通过分泌毒素、短链脂肪酸、抑菌肽促进肠蠕动,并且与致病菌争夺营养素等防止有害细菌的侵入,致使致病因子与肠黏膜屏障维持相对平衡。李永洙等研究分析热应激刺激育成阶段家禽肠道菌群结构表明,热应激使小肠菌群中罗伊氏乳酸杆菌(*Lactobacillus reuteri*)、螺旋链霉菌(*S. spiralis*)、嗜酸乳酸杆菌(*L. acidophilus*)数量降低,导致肠道优势菌群与致病菌失衡<sup>[7]</sup>;彭蹇蹇等研究发现31℃持续偏热环境降低了肉鸡盲肠菌群多样性<sup>[15]</sup>。

## 2 热应激对肠道黏膜屏障影响的缓解措施

目前缓解热应激的方法有选择耐热品种、改善饲养环境和条件、加强饲养管理、改变饲粮营养水平及配方、添加抗应激营养素或营养性添加剂等<sup>[16]</sup>,其中通过添加缓解肠道损伤的营养添加剂在实际生产中更方便可行。费东亮等研究表明在

热应激处理后的鸡日粮中添加大于0.1%的牛磺酸能显著提高其sIgA的含量,显著降低IL-1和TNF- $\alpha$ 水平,进而提高肠道免疫功能<sup>[12]</sup>。在应激条件下补充氨基酸能有效缓解应激损伤,加速损伤的修复,精氨酸可促进肠道黏膜上皮细胞增殖、迁徙和黏附。张灿菲等研究精氨酸对急性热应激鸡肠道黏膜免疫功能影响,发现适宜的精氨酸水平可提高热应激处理后鸡回肠绒毛高度和杯状细胞数量,进而对黏膜屏障有改善作用<sup>[2]</sup>;康磊等研究发现,日粮中添加谷氨酰胺可显著提高不同日龄热应激处理后肉鸡十二指肠、空肠、回肠黏膜IEL的数量及sIgA含量,降低血液中内毒素、IL-1和TNF的含量,可改善热应激肉鸡的肠道免疫性能<sup>[13, 17]</sup>。饲料中添加益生菌可改善热应激条件下鸡肠道微生物菌群、肠道黏膜结构以及肠黏膜免疫功能而改善其生产性能<sup>[18]</sup>;Yang等研究表明,饲料中添加嗜酸性乳酸菌株(*Lactobacillus acidophilus*)、芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)和布拉氏酵母菌(*Saccharomyces boulardii*)混合饲喂蛋鸡可以缓解热应激对肉鸡肠道的损伤,提高肠道黏膜免疫功能<sup>[19]</sup>。另外中草药方面,何莎莎研究发现阿魏酸能有效缓解热应激导致大鼠空肠黏膜通透性的增加、上皮细胞脱落以及维持上皮紧密连接结构<sup>[20]</sup>。刘风华等研究报道中药制剂-清凉颗粒(由苍术、黄柏、生石膏、藿香等组成)可以缓解高温对猪小肠上皮细胞损伤,维持肠黏膜二胺氧酶(DAO)含量,促进小肠上皮细胞更新修复<sup>[21]</sup>。

### 3 小结

综上所述,畜禽在高温环境下,肠道黏膜结构损伤,肠道黏膜化学屏障活性成分下降,肠道免疫功能降低,菌群结构失衡。通过添加缓解肠道损伤营养性添加剂可一定程度改善热应激对肠道黏膜造成的损伤。

### 参考文献:

- [1] Liu X, Li H, Lu A, et al. Reduction of intestinal mucosal immune function in heat-stressed rats and bacterial translocation [J]. *Int J Hyperthermia*, 2012, 28(8): 756-65.
- [2] 张灿菲. 精氨酸对急性热应激鸡肠道黏膜免疫的影响[D]. 华中农业大学, 2008.
- [3] Pearce S C, Mani V, Weber T E, et al. Heat stress and reduced plane of nutrition decreases intestinal integrity and function in pigs[J]. *J Anim Sci*, 2013, 91(11): 5183-93.
- [4] 冯于明, 刘丹, 张炳坤. 家禽肠道屏障功能及其营养调控[J]. *动物营养学报*, 2014, 26(10): 3091-3100.
- [5] 胡艳欣, 肖冲, 余锐萍, 等. 热应激对猪肠道结构及功能的影响[J]. *科学技术与工程*, 2009, 9(03): 581-586.
- [6] 巩栋梁. TLR4/NF- $\kappa$ B信号通路调控猪热应激性炎症肠病的分子机制[D]. 广东海洋大学, 2018.
- [7] 李永洙, 陈常秀, 金泽林, 等. 热应激环境下育成鸡肠道菌群多样性及黏膜结构的相关性分析[J]. *中国农业大学学报*, 2016, 21(01): 71-80.
- [8] 李永洙, 陈常秀, Cui Y. 热应激对蛋鸡肠道菌群结构、碱性磷酸酶活性及氨基酸转运载体mRNA表达丰度的影响[J]. *中国农业科学*, 2013, 46(20): 4378-4387.
- [9] 梁臣, 汪威, 周永蔚, 等. GABA对热应激雏鸡小肠黏膜中IL-IL-7和sIgA含量的影响[J]. *中国家禽*, 2016, 38(13): 22-25.
- [10] 陈欣, 李元晓, 吴秋珏, 等. 家畜热应激小肠损伤修复的研究进展[J]. *动物营养学报*, 2018, 30(11): 4357-4362.
- [11] 张少帅, 甄龙, 冯京海, 等. 持续偏热处理对肉仔鸡免疫器官指数、小肠形态结构和黏膜免疫指标的影响[J]. *动物营养学报*, 2015, 27(12): 3887-3894.
- [12] 费东亮, 王宏军, 苏禹刚, 等. 牛磺酸对热应激肉鸡肠道SIgA和细胞因子的影响[J]. *饲料研究*, 2014, (13): 33-35+63.
- [13] 康磊, 李文立, 姜建阳, 等. 谷氨酰胺对热应激肉鸡S-IgA、血液内毒素和细胞因子的影响[C]. 生态环境与畜牧业可持续发展学术研讨会暨中国畜牧兽医学会2012年学术年会和第七届全国畜牧兽医青年科技工作者学术研讨会会议, 2012: 12.
- [14] Liu X, Shi Y, Hou X, et al. Microarray analysis of intestinal immune-related gene expression in heat-stressed rats [J]. *Int J Hyperthermia*, 2014, 30(5): 324-7.
- [15] 彭赛赛, 王雪敏, 张敏红, 等. 持续偏热环境对肉鸡盲肠菌群多样性的影响[J]. *中国农业科学*, 2016, 49(01): 186-194.
- [16] 熊云霞, 马现永, 郑春田, 等. 热应激对猪肠道健康、免疫系统和肉品质的影响及作用机制[J]. *动物营养学报*, 2017, 29(02): 374-381.
- [17] 周加义, 高春起, 严会超, 等. 热应激对畜禽肠道黏膜屏障功能影响及其损伤修复研究进展[J]. *饲料工业*, 2017, 38(17): 24-29.
- [18] 李秋粉. 益生菌对热应激肉鸡肠道屏障功能的影响[D]. 江西农业大学, 2017.
- [19] Yurong Y, Ruiping S, Shimin Z, 等. Effect of probiotics on intestinal mucosal immunity and ultrastructure of cecal tonsils of chickens[J]. *Arch Anim Nutr*, 2005, 59(4): 237-46.
- [20] 何莎莎. 阿魏酸对热应激大鼠小肠黏膜屏障损伤的保护作用及机制[D]. 中国农业大学, 2016.
- [21] 刘风华, 余进, 程桂林, 等. 高温应激对猪小肠上皮细胞的损伤及清凉颗粒的修复机制[C]. 中国畜牧兽医学会2009学术年会, 2009: 2.

# 中链脂肪酸的抑菌作用及在断奶仔猪料中应用

庞培, 田雯, 刘志强, 范觉鑫, 龚金秋, 肖淑华\*

(湖南九鼎动物营养研究院有限公司, 湖南长沙 410000)

**摘要:**中链脂肪酸能够快速、有效的为断奶仔猪氧化供能, 其独特的结构和代谢途径使其具有抑制细菌、调节仔猪肠道菌群结构、促生长等方面的作用, 被应用于断奶仔猪料中是具有可行性的。文中阐述了中链脂肪酸吸收代谢途径、抑菌作用机制、对仔猪肠道的影响及应用在断奶仔猪料中的饲喂效果。探讨中链脂肪酸应用到断奶仔猪料中的必要性和提高仔猪生产性能最大化的策略。

**关键词:**中链脂肪酸; 抑菌; 应用效果

**中图分类号:**S815.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1005-8567(2019)01-0021-03

脂类物质为机体提供能量, 还具有减少饲料加工过程中的粉尘、提高饲料适口性的作用, 被广泛用于饲料中。然而, 饲料中油脂(如大豆油、玉米油)的添加基本比较单一, 随着研究的深入, 人们逐渐发现脂肪酸在抑菌、机体代谢和免疫机能的调节等方面与脂肪酸的类型密切相关。而中链脂肪酸能被新生仔猪快速有效地消化、吸收和利用, 同时还具有抑菌、调节肠道微生物菌群和促生长的作用, 这些作用与其特殊的脂肪酸结构和代谢途径密不可分。仔猪断奶阶段是整个养猪阶段的关键, 因此中链脂肪酸在断奶仔猪料的应用也受到重点关注。

## 1 中链脂肪酸吸收、代谢途径

中链脂肪酸是含有6~12个碳原子的脂肪酸, 即是己酸(C6:0)、辛酸(C8:0)、癸酸(C10:0)和月桂酸(C12:0)。中链脂肪酸具备的短碳链、分子量较小、熔沸点低和呈极性等特点使其在动物体内的迅速进行消化、吸收及氧化供能等生理过程。长链脂肪酸水溶性差, 需要乳化后才能水解吸收, 必

须与肠细胞中的脂肪酸结合蛋白结合, 转运到滑面内质网, 重新酯化形成甘油三酯, 然后与载脂蛋白结合形成乳糜微粒, 结合体先进入乳糜管, 然后才能进入血液被运往机体各组织<sup>[1]</sup>;中链脂肪酸水解依赖很少的胆盐和胰酶, 大部分中链脂肪酸通过自由扩散被动吸收, 可以不需要结合胆盐以混合微粒的形式被吸收, 即使没有胰酶参与, 中链脂肪酸也可达到正常吸收水平的一半<sup>[2]</sup>。此外, 中链脂肪酸进入肝细胞后, 绝大多数在线粒体内先进行 $\omega$ -氧化而形成 $\alpha, \omega$ -二羧酸再进行 $\beta$ -氧化速氧化, 在体内几乎不参与脂肪酸的从头合成, 在体内很少沉积, 能够更有效地被氧化吸收利用<sup>[3]</sup>。Odlé等通过射性标记己酸酯和辛酸酯研究其在仔猪体内的体内氧化动力学, 数据表明, 新生仔猪可以有效地消化, 吸收和氧化中链脂肪酸, 乳化可以提高利用率, 并且碳链更短的己酸酯的利用消化速度比辛酸酯更快<sup>[4]</sup>。文献表明, 中链脂肪酸的吸收速度、代谢速度分别是普通长链脂肪酸的4倍和10倍<sup>[5]</sup>。

收稿日期:2018-10-30

作者简介:庞培(1988-), 男, 河南驻马店人, 硕士, 主要从事动物营养研究。E-mail:pangp110@aliyun.com

\*通讯作者:肖淑华(1969-), 女, 湖南邵阳人, 高级畜牧师, 主要从事猪营养调控研究。E-mail:xiaoshuhua@126.com



## 2 中链脂肪酸抑菌作用

大量的体外抑菌试验证实,中链脂肪酸能够抑制某些病原菌活性,其抗菌的作用方式主要有:中链脂肪酸是一种阴离子的表面活性剂,依靠其特有的化学结构和理化性质,快速地进入到细菌细胞膜的脂质双分子层,破坏细胞膜的结构而起到抗菌的作用;能很好的渗透到细胞中并解离、释放出 $H^+$ ,降低pH值,细胞启动酸碱平衡机制,耗费大量的能量泵出过多的 $H^+$ ,造成细菌细胞代谢障碍和衰竭,对酸性敏感的大肠杆菌、沙门细菌等则被抑制或杀死;抑制细菌细胞内脂肪酶活性,减少细菌在动物肠道绒毛上附着;此外,中链脂肪酸还可通过解偶联作用而抑制革兰氏阳性菌的活性,诱导产生一种自溶酶引起细菌的死亡和分解<sup>[6]</sup>。中链脂肪酸独特的抗菌方式可降低耐药菌产生的风险,此外还发现饲料中添加中链脂肪酸可延长白细胞的寿命,增强动物的免疫功能,向动物提供更好的保护<sup>[7]</sup>。曾哲灵等试验证实了单癸月桂酸甘油酯通过破坏其细胞膜及细胞壁和引起细胞壁外膜LPS外泄两种途径,分别抑制黄色葡萄球菌( $G^+$ )、枯草芽孢杆菌( $G^+$ )和大肠杆菌抑制金( $G^-$ )<sup>[8]</sup>。陈晨利用正交试验探索不同中链脂肪酸配比,筛选出最优的抑菌效果,抑菌组合己酸:辛酸:癸酸:月桂酸(1:2:4:1)<sup>[9]</sup>。不同种类的中链脂肪酸其抗菌谱不同,辛酸和癸酸能显著抑制大多数革兰氏阳性菌,对革兰氏阴性菌却效果不明显;而月桂酸对革兰氏阳、阴性菌的抑制效果均好。因此中链脂肪酸的广谱抗菌性和独特作用方式,使它们潜在成为替代抗生素的理想方案之一<sup>[10]</sup>。

## 3 中链脂肪酸改善仔猪肠道健康

断奶仔猪本身肠道系统发育不完整,肠道绒毛较短,又受到断奶、环境应激,消化酶活性下降,导致仔猪的消化能力下降,影响肠道微生物区的平衡状态以及机体相关免疫系统。有文献表明,在仔猪日粮中添加一定剂量的中链脂肪酸,可提高仔猪粪便中有益菌—乳杆菌数量,同时降低

沙门氏菌,大肠杆菌和肠球菌等有害菌的数量,改善了菌群结构,降低了腹泻率<sup>[6]</sup>。陈晨通过切片HE染色观察中链脂肪酸对断奶仔猪肠道形态影响,结果显示中链脂肪酸可以显著提高断奶仔猪的十二指肠和回肠绒毛高度,并降低回肠的隐窝深度,综合来看0.2%的添加水平效果最好;而添加0.2%和0.4%的中链脂肪酸可以显著降低十二指肠的上皮内淋巴细胞,初步表明与机体免疫功能有关<sup>[9]</sup>。Dierick等研究报道饲喂中链脂肪酸不仅能够显著增长仔猪小肠绒毛的长度和降低隐窝的深度,能够增强营养物质的吸收面积,而且还能减少上皮间淋巴细胞的数量,减少细胞凋亡,调节免疫功能<sup>[11]</sup>。Mekbungwan报道肠道绒毛高度与仔猪体重的增长存在正相关的关系,而中链脂肪酸能够改善仔猪的肠道结构,促进消化和吸收,所以提高体重增加<sup>[12]</sup>。上述研究一致证明了中链脂肪酸能够改善仔猪肠道的微生物菌群结构和肠道绒毛形态结构。

## 4 中链脂肪酸在仔猪前期料上的应用

中链脂肪酸由于其碳链较短,容易消化吸收,迅速的氧化功能,被应用于仔猪前期料中。已经证实,在仔猪饲养中,使用单一或人工配制的中链脂肪酸复合物,不仅本身能被很快吸收和利用,同时还可以提高整个日粮的其他营养物质的消化吸收。张昊等利用不同剂型中链甘油三酯替代部分豆油,研究表明1.4%固态中链脂肪酸可促进断奶后2周内仔猪肠道吸收能力的恢复,改善蛋白质代谢,可提高仔猪的日增重,且显著降低第14天断奶仔猪血液中尿素氮的含量<sup>[13]</sup>。汤文杰等在日粮中添加1.5%中链脂肪酸等量替代豆油,显著提高平均日增重和平均日采食量,各肠段乳酸杆菌、双歧杆菌占总细菌的比例提高,大肠杆菌比例,改善肠道菌群结构,进而降低腹泻指数,提高生长性能<sup>[14]</sup>。这两位研究者得出的结论是一致的,中链脂肪酸替代豆油添加断奶仔猪料中是可行的。

受到成本的压力,饲料中常添加油脂中豆油

和玉米油居多,但是其长链不饱和脂肪酸,占76%~80%,中链脂肪酸的有主要椰子油、棕榈仁油,而椰子油含中链不饱和脂肪酸可达到72%,椰子油日粮的脂肪消化率高,达91%~94%,其蛋白质沉积,增重和饲料采食量及饲料转化效率均优于豆油、玉米油。张鹤亮等认为饲料中添加油脂种类为豆油:椰子油(1:1)时,仔猪日增重和饲料利用率最高,其文献中还建议:椰子油+豆油(1:1)>椰子油>椰子油+玉米油(1:1)>豆油>玉米油>猪油<sup>[15]</sup>。

随着现代科技的发展,可将脂肪乳化并高速剪切为2微米级脂肪球,与天然母猪乳脂非常相似,同时用低聚麦芽糖、乳蛋白等营养好、遇水即溶的材料包被,可使脂肪在动物胃肠道极易分散和吸收利用。目前,各类油脂的脂肪酸结构、含量指标都可准确的以数据形式呈现出来,利用饲料软件的数据优化,合理的配比饲料中脂肪酸种类、含量。油脂添加的过程若能考虑到中短链脂肪酸与长链脂肪酸的比例、不饱和脂肪酸与饱和脂肪酸平衡、 $\omega$ -3与 $\omega$ -6多不饱和脂肪酸的平衡,效果会更加显著。然而,建立一套脂肪酸平衡营养需要标准,以期达到仔猪生产性能的最大化的可操作饲养方案,有待于进一步的研究与探讨。

#### 参考文献:

- [1] Heo K N, Xi L, Han I K, et al. Medium-chain fatty acids but not L-carnitine accelerate the kinetics of [14C] triacylglycerol utilization by colostrum-deprived newborn pigs [J]. *Journal of Nutrition*, 2002, 132(7): 1989-1994.
- [2] Turner N, Hariharan K, Tidang J, et al. Enhancement of muscle mitochondrial oxidative capacity and alterations in insulin action are lipid species dependent: potent tissue-specific effects of medium-chain fatty acids [J]. *Diabetes*, 2009, 58(11): 2547-2554.
- [3] 杨金堂, 黄克和, 王建林, 等. 中链脂肪酸在畜牧业上应用的研究进展[J]. *畜牧与兽医*, 2009, 41(5): 100-105.
- [4] Odle J, Lin X, Wieland T M, et al. Emulsification and fatty acid chain length affect the kinetics of [14C]-medium-chain triacylglycerol utilization by neonatal piglets [J]. *Journal of Nutrition*, 1994, 124(1): 84-93.
- [5] Buchanan J. Medium- versus long-chain triglycerides for 27 days increases fat oxidation and energy expenditure without resulting in changes in body composition in overweight women. [J]. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 2003, 27(1): 95.
- [6] 杨金堂. 中链脂肪酸对高温环境下猪饲养和疾病防治的应用与机理研究[D]. 博士学位论文. 南京农业大学, 2015.
- [7] 韩浩月, Manu D L. 中链脂肪酸对细菌抗耐药性的战争[J]. *国外畜牧学(猪与禽)*, 2017, 37(2): 31-32.
- [8] 曾哲灵, 赵存洋, 罗春燕, 等. 单癸月桂酸甘油酯的抑菌作用及机理研究[J]. *食品科学*, 2013, 34(3): 70-74.
- [9] 陈晨. 中链脂肪酸对断奶仔猪生产性能、肠道形态结构和微生物菌群的影响[D]. 硕士学位论文. 南京农业大学, 2015.
- [10] 王晶晶, 陈建康, 靳文广, 等. 可以考虑用中链脂肪酸来提高动物的生产效率和健康[J]. *国外畜牧学(猪与禽)*, 2018, 38(08): 45-47.
- [11] Dierick N A, Decuypere J A, Degeyter I. The combined use of whole Cuphea seeds containing medium chain fatty acids and an exogenous lipase in piglet nutrition [J]. *Archiv Für Tierernahrung*, 2003, 57(1): 49-63.
- [12] Mekbungwan A, Yamauchi K. Growth performance and histological intestinal alterations in piglets fed dietary raw and heated pigeon pea seed meal [J]. *Histology & Histopathology*, 2004, 19(2): 381-389.
- [13] 张昊, 李悦, 杨丽, 等. 不同剂型中链甘油三酯对断奶仔猪生长性能、养分消化率、肠道吸收能力及血液指标的影响[J]. *动物营养学报*, 2014, 26(4): 1077-1084.
- [14] 汤文杰, 李书伟, 张杰, 等. 不同剂量中链甘油三酯对川藏黑猪断奶仔猪生长性能和肠道微生物菌群比例的影响[J]. *中国畜牧杂志*, 2018, 54(04): 61-65.
- [15] 张鹤亮, 冯于明. 断奶仔猪脂肪营养研究进展[J]. *中国饲料*, 1998(19): 15-17.

# 我国执业兽医制度建设中存在的主要问题及其政策建议

陈大健, 缪余洲, 洪枫  
(滨海县畜牧兽医站, 江苏 盐城 224500)

**摘要:**作者分析了制约、影响我国执业兽医制度发展可能存在的几个问题, 并从扩大准入范围和提高准入门槛两方面分析, 在现实条件下, 就如何快速而有效地推进这项制度建设, 提出具有较强针对性与操作性的发展建议, 以期能够对从业人员素质提高和兽医行业发展有所帮助。

**关键词:**执业兽医; 问题; 建议

**中图分类号:**S851.63 **文献标识码:**A **文章编码:**1005-8567(2019)01-0024-03

全国执业兽医资格考试自2009年试点开始, 至今整10个年头, 已有约10万人取得执业兽医资格, 相关的考试和管理制度也在实践中不断得以充实和完善。但是, 综合考虑地域、人口、养殖等情况, 目前我国的执业兽医数量还存在很大的缺口, 远不能满足经济社会发展的需求。遗憾的是全国执业兽医资格考试的报考人数有逐年减少的趋势, 报考人员中高校、科研院所里在读研究生和应届毕业生的占比却逐渐增多。实际上, 目前已经取得执业兽医资格的人员, 也有相当一部分是通过2013年直接考核授予的。体制内外要求标准不一致、行业准入门槛偏低、后续监管不严、证书的含金量不足等因素在一定程度上制约着我国执业兽医制度的发展速度和质量。

## 1 存在的主要问题

### 1.1 考核授予欠严谨

《农业部关于〈执业兽医管理办法〉第三十九条有关问题的批复》(农政发〔2012〕5号)和《农业部关于做好对有关兽医人员考核授予执业兽医资格工作的通知》(农医发〔2013〕15号)均明确说明, 从事动物诊疗活动是指从事经营性动物诊疗活动。

2013年有部分兽医主管部门、动物卫生监督机构和动物疫病预防控制机构的国家兽医工作人员, 也通过了直接考核申请, 被授予执业兽医资格。这显然是与国家有关行政、执法单位和公益一类事业单位不得从事经营活动, 其在职在编工作人员未经批准也不能从事经营性活动或者在经营性企业兼职的规定相矛盾。

### 1.2 准入门槛不统一

动物疫病防治员、动物检疫检验员是农业行业特有工种, 兽医是专业性很强的职业。不管是在兽医主管部门、动物卫生监督机构、动物疫病预防控制机构, 还是在养殖、兽药饲料企业、动物诊疗机构, 如果胜任与兽医相关的工作, 从业人员就必需扎实掌握有关兽医学科的专业知识。目前, 我国能够对兽医人员的知识水平进行较为客观公正、全面系统评价的只有执业兽医资格考试, 这也是业内大多数人的共识。《农业部关于推进执业兽医制度建设工作的意见》(农医发〔2011〕15号)提到“对动物疫病预防控制机构从事动物疫病检测诊断和动物卫生监督机构从事动物卫生监督执法的国家兽医工作人员, 要逐步纳入执业兽医资格准入范围, 提高兽医公共服务能力。”《农业部关于做好

收稿日期:2018-10-16

作者简介:陈大健(1981-), 男, 江苏滨海人, 硕士研究生, 高级兽医师, 主要从事动物疫病监测、流调以及畜牧兽医技术推广工作。E-mail: nauvet@163.com



动物卫生监督执法人员官方兽医资格确认工作的通知》(农医发[2011]25号)明确“2012年1月1日以后,调入或者录用的人员,除具备以上条件外,还应当取得执业兽医资格,方可确认为官方兽医。”根据上述2个文件精神,将来有可能将有关国家兽医工作人员纳入执业兽医资格准入范围进行统一管理。但是,《农业部办公厅关于官方兽医资格确认条件的函》(农办医函[2015]1号)又答复“我部意见目前暂不实行官方兽医必须取得执业兽医资格的规定,待以后条件成熟时再作统一要求。”间接地否定了本部门之前提出的相关要求。值得注意的是,《人力资源社会保障部关于公布国家职业资格目录的通知》(人社部发[2017]68号)将兽医资格(执业兽医和乡村兽医)与教师资格、医生资格等一起作为专业技术人员准入类职业资格,而动物疫病防治员、动物检疫检验员仅被列入技能人员水平评价类职业资格范围。《农业部办公厅关于贯彻落实〈国家职业资格目录〉有关要求的通知》(农办人[2017]86号)也提出要“及时梳理、修订或废止与通知精神不相符的规章制度,确保国家职业资格目录顺利实施”。事实上,除部分按照公务员管理或参照公务员管理的人外,其余的国家兽医工作人员,包括少数“双肩挑”人员,基本上都是专业技术人员,兑现是专业技术职称岗位工资。然而,迄今为止,执业兽医尚不是兽医的一种从业强制准入制度,其适用对象仍局限于体制外的部分人员。

### 1.3 后续监管不严格

目前,我国仅对在动物诊疗机构中从事动物诊疗活动的兽医人员必需持证上岗的有强制性要求。即便如此,此项规定可能在大城市贯彻执行的较好,中小城市特别是县城仍有很多未取得动物诊疗许可证的非法诊所,少数取得动物诊疗许可证的诊所亦有存在违规“挂证”现象,而动物卫生监督机构却由于各种主客观原因,无暇或不愿积极主动地进行监管。《动物防疫条件审查办法》第八条规定,动物饲养场、养殖小区应当有与其养殖规模相适应的执业兽医或者乡村兽医。《动物诊疗机构管理办法》第三十八条规定,乡村兽医在乡村从事动物诊疗活动的具体管理办法由农业部另行规定。《乡村兽医管理办法》第十一条规定,乡村兽

医只能在本乡镇从事动物诊疗服务活动,不得在城区从业。动物饲养场、养殖小区一般都位于乡镇,由这3个部门规章可知,在乡镇从事动物诊疗活动只要有乡村兽医登记证就完全没问题了,而登记成为乡村兽医的门槛极低。乡村兽医虽然从某种意义上讲是满足了社会对兽医服务的需求,但是客观上也在一定程度上制约了执业兽医制度的发展。准入对象范围窄、监管不严格,有规替代方法等系列问题的存在,使得执业兽医证书的“含金量”很低。

## 2 几点建议

### 2.1 扩大准入范围

充分发展、高度成熟的执业兽医制度可以提高兽医人员的整体素质和社会地位,从业者的职业归属感和自豪感又能促进行业的不断发展进步,这两者相辅相成,从而形成良性循环。视情况,循序渐进地逐步扩大兽医从业准入范围,提高行业准入门槛,是能够切实加快推进执业兽医制度建设的一种最直接有效的方法。在连养老保险已破除“双轨制”的当下,不统一体制内外的从业资格显然已经跟不上时代潮流。党的十九大报告提出要建设人民满意的服务型政府。精湛的公共服务技能是政府提供优质高效公共服务的技术保障。动物检疫检验、动物疫病防治是对专业性和技术性要求都很高的工作,国家兽医工作人员应该具有较高的科学文化素质和工作技能,才能给管理、服务对象提供优质高效的服务。没有改革就没有发展,行业要长远发展,阵痛是难免的,建议农业农村部以刮骨疗毒、壮士断腕的勇气,将国家兽医工作人员纳入执业兽医资格准入范围提上日程,尽快出台相应的管理意见。针对目前官方兽医队伍年龄老化、专业水平较低、整体素质不高的现状,为确保各项日常工作的正常有序进行,同时考虑到工作的延续性,可以采取“老人老办法、新人新制度、中间逐步过渡”的方式,以减少阻力,顺利、平稳推进这方面的改革。当前,国家要充分调动地方改革的积极性,应该支持和鼓励地方先行先试,为全面开展执业兽医资格准入工作积累经验。

根据前文服从后文、旧文服从新文的原则,以及国家对已实行准入资格管理制度的专业,技术

人员必须取得行业准入资格后才能从事本行业工作,并按要求逐级取得职称资格的规定,取得执业兽医资格应该是兽医专业技术人员申报和评定职称的前提条件。早在2013年,《江苏省农业系列高级专业技术资格条件附录》作为《江苏省农业系列高级专业技术资格条件》(苏职称[2013]16号)的附件之一,就已提及“凡已实施执业资格考试制度管理的专业,申报时须同时提交执业资格证书及注册登记证书。”可惜该要求至今仍停留在条文上,没有付诸实行。因为国家主管部门在这个问题上的立场不够坚定、态度不够坚决,地方最好的做法也许就是静观其变、见机行事。由于职称关系到相当一部分国家兽医工作人员的工资待遇,将执业兽医资格与兽医专业技术职称评定挂钩,采取这样公平合理的激励措施,不仅不会影响工作,反而能促进工作的开展。

## 2.2 提高准入门槛

乡村兽医这一名词伴随着乡村教师、乡村医生而出现。不管是乡村教师,还是乡村医生、乡村兽医,这些概念实际上都不够准确。乡村包括乡镇和村级。现在乡镇的中小学教师、卫生院医生、畜牧兽医人员都是体制内人员,有相对固定的工作场所和工资收入,而且乡镇与县城交通便利,但是村级的条件比乡镇要差很多,村中小学教师虽然属于体制内人员,但是农村的交通、信息等基础设施建设跟乡镇比差距较大,村兽医和村医生类似,最大差别是服务对象不同。农村养殖的动物主要是畜禽,随着环保压力加大,过去每家养猪的农村如今有的已变为“无猪村”,加之养殖效益受市场影响较大,农户对畜禽疫病防治的投入也随之受到影响,规模养殖场(户)雇用专职或兼职的兽医,或者有兽药饲料生产经营企业的技术员为其提供服务,所以村兽医的业务收入普遍较少且波幅较大。由于村级动物防疫员门槛低,有的靠说情打招呼在“无猪村”做个村兽医,除白拿村级动物防

疫员劳务补助,还能伺机讨要或等待说法。若从根本上改变这种状况,一方面,减少村兽医数量,养殖量很少的几个村(社区)可只聘一名村级动物防疫员,只发一份村级防疫员的劳务补助;另一方面,提高村兽医的准入门槛,将其纳入执业兽医资格准入范围,可参照乡村医生执业资格考试和执业兽医资格考试西藏单独划定合格分数线的做法,给参加执业兽医资格考试并达到一定分数的村级动物防疫员颁发乡村兽医执业证书。

新修订的《江苏省实施〈中华人民共和国农业技术推广法〉办法》明确规定:乡镇(街道)的国家农业技术推广机构的岗位应当全部为专业技术岗位。乡镇兽医人员和县级以上动物疫病预防控制机构、动物卫生监督机构里面的兽医人员同属于国家工作人员,因此应被纳入执业兽医资格准入范围内,进行统一管理。

2014年举办首届全国动物防疫职业技能竞赛,每隔一年举行一次,今年将动物检疫检验员纳入竞赛工种,已成为兽医行业的一大盛事,在一定程度上调动了基层兽医人员学习专业知识和职业技能的积极性、主动性。《农业农村部办公厅关于印发〈2018年中国技能大赛——全国农业行业职业技能大赛(动物检疫检验员和动物疫病防治员)实施方案〉的通知》(农办医[2018]37号)要求是检疫竞赛的参赛选手为动物卫生监督机构在编在岗人员,防疫竞赛的参赛选手为县级及以下从事动物疫病防控工作满4年且现单位工作3年以上的人员。从竞赛宗旨和资格准入的角度来看,目前两个竞赛有关参赛人员范围和资格的要求显然都设置的不够合理,其中检疫竞赛尤甚。笔者认为,把参赛人员要求统一设置为已取得执业兽医资格且在相应专业岗位工作满一定年限的基层兽医人员,似乎更加科学,这将起到加快执业兽医制度建设和提高兽医从业人员素质的双重作用。

# 集团规模化猪场分娩舍管理流程

迂斌, 杜华\*, 黄建平, 刘云鹏, 梁春娥  
(湖南加农正和生物技术有限公司, 湖南长沙 410329)

**摘要:** 养好分娩舍母猪群, 首先要弄明白临产母猪、哺乳阶段以及仔猪在哺乳和断奶阶段的生理特点以及管理要点, 结合本地区的地理和气候特点以及本地区和本场猪群的疫病情况等, 制定科学的饲养管理操作规程和防疫保健程序, 才能有计划、有步骤、有重点的安排各项生产工作, 最大限度的提高分娩舍的各项生产指标。

**关键词:** 空栏消毒; 产房准备; 临产判断; 临产前准备; 正确接产

**中图分类号:** S815.9 **文献标识码:** C **文章编码:** 1005-8567(2019)01-0027-03

## 1 空栏消毒

### 1.1 具体操作

(1) 收起保温灯并且包裹各种电路接口, 拆卸产房的保温木垫板、布垫、料槽等能移动的物件, 并全放入浸泡池, 加入消毒药水浸泡一天后冲洗干净, 晾干后待用。

(2) 空栏彻底清洗, 首先检查电路, 电闸确保关闭状态, 避免漏电。栏舍先用水枪等方式彻底清洗一遍; 然后, 用烧碱皂洗(20~30分钟)-冲洗-干燥-消毒-干燥-消毒(每次消毒用的消毒药最好不重复, 并且根据季节预防疾病方向改变消毒剂类型)-彻底干燥-空栏一周。

### 1.2 消毒标准

看: 物见本色, 看不到脏物

摸: 死角和反面无脏物

嗅: 没有任何一个地方有刺鼻味

消毒后3天内: 没有虫蚁类

### 1.3 注意事项

冲栏期间, 饲养员不能进入其他产房。冲栏时, 产床冲洗顺序由上到下, 先冲洗产床上部分, 再冲洗产床底部, 前后, 里外冲洗3次, 冲洗干净之后再消毒水喷洗(如果是使用烧碱消毒, 喷

了烧碱之后栏舍要再用清水进行冲洗一次)。消毒之后, 对饮水、加药、电路、保温设备、栏舍等检修。清洗消毒后最少空栏3天以上才转入猪

## 2 产房准备

### 2.1 设备检修

检查水管是否漏水, 水压是否能达到每分钟2 L的水量, 保证每个水嘴正常; 检查电力线路是否正常; 检查产床和保温箱是否损坏; 检查水帘风机和保温设备是否正常运转。

### 2.2 产前母猪管理

#### 2.2.1 接猪

检查清楚预产期, 把预产期前一周的母猪转入产房。转入产房时对母猪体表彻底清洗消毒(冬季用温水), 干燥后进行体表驱虫, 以便除去身上和粪便中病菌和虫卵。转入产房, 一次不超过5头, 夏天在早上和傍晚凉爽时进行, 冬天在中午进行, 赶猪前将赶猪道拦好, 防止猪掉头, 缓慢进行防止应激, 按照预产期成S形顺序进行上产床。

#### 2.2.2 交接

分娩舍负责人向种猪舍负责人了解本批猪健康状况; 完全无遗漏交接本批母猪档案(保证档案卡干净, 最好进行消毒); 双方核对猪只头数, 挂上

收稿日期: 2018-08-27

作者简介: 迂斌(1982-), 男, 黑龙江龙江人, 本科, 兽医师, 从事一线产房管理、疫病监测与防控工作。E-mail: 13936628769@163.com

\*通讯作者: 杜华(1986-), 男, 湖北武汉人, 本科, 主要从事配怀方面的工作。E-mail: 570705808@qq.com



档案卡,无误差后填入报表。

### 2.2.3 健康状况观察

观察转入母猪当天的情况,行动、吃料是否正常,排粪是否正常。产前3天母猪适当减料,避免肠道积粪出现难产,但不可低于2 kg/天。

### 2.2.4 产房环境控制

产房适宜温度22~25度(保温箱使用麻袋或棉垫+保温灯;防风:封闭水帘、风扇、吊顶通风口,使用塑料胶涂喷封闭门缝、窗缝,产房卷帘挡风,门口前后出口用塑料进行半封闭。若室内温度较高时,可适当打开一些窗,让空气进入猪舍),湿度65%~70%(产床使用统糠+石灰干燥、走道使用石灰干燥);鼻子可以闻到少许气味,但是眼睛不能觉得不舒服;饮水器高度与猪站立时肩部同高;水压,母猪2 L/min,仔猪0.5 L/min,饮水充足,产床不潮湿。

## 3 母猪临产判断

(1)预产期:检查母猪卡,看是否到达预产期,母猪怀孕115天左右产仔;

(2)症状:母猪出现嘴拱地、前蹄趴地呈做窝状,突然停食,紧张不安,时而起卧,粪小而软、尿量少、但次数频繁,说明当天即将产仔;

(3)奶水:母猪前面的乳头能挤出乳汁,约在24 h产仔,中间乳头能挤出乳汁,约在12 h产仔,最后一对乳头能挤出大量乳汁时,约在4 h左右产仔;

(4)羊水:这是母猪临产的最准确最关键信号,破羊水以后0.5 h左右产仔。

## 4 临产前准备

(1)准备好保温箱,安装保温灯,在破羊水时开启预热保温箱(夏天适当推迟开启保温灯),温度要求达到33度,挡好保温箱门口挡板;

(2)破羊水时将母猪臀部、外阴、乳房和产床上用0.1%高锰酸钾水擦洗干净(冬天注意防湿度过大);

(3)在保温箱及母猪臀部铺好消毒后干燥的毛巾;

(4)准备好接生工具:干毛巾多块、浸泡过消毒水的结扎绳、干燥粉、碘酊、输精管、石蜡油、镊子、

药品、医用胶布、75%酒精棉球、安络血、输液用品。

## 5 母猪正确接产

### 5.1 擦(擦除黏液)

仔猪出生后,先用接产专用毛巾迅速擦干嘴巴和鼻子的黏液,然后再擦干全身,并且保持脐带不断裂且不拉扯仔猪腹部。

### 5.2 断(断好脐带)

擦干嘴鼻及全身黏液,仔猪恢复自主呼吸后,再进行脐带处理,在距离仔猪肚脐端4 cm处(脐带结扎部位尽量靠近腹部,且保证仔猪站立时脐带不会接触地面)先结扎后用两手的拇指与食指掐断脐带,并用5%的碘酊严格消毒脐带断端。

### 5.3 干(干燥保温)

在仔猪身上涂抹干燥粉,并放入保温箱进行保温干燥。检查保温箱的温度,要求达到均匀的33度,根据实际温度情况调节保温灯高低,功率大小,或调节电热板、地暖设备情况;检查保温箱密封度及产房温度。

### 5.4 哺(及时哺乳)

仔猪在保温箱干燥后,10分钟以内放出仔猪吸吮初乳,并固定乳头。根据仔猪强弱大

小安排仔猪的乳头位置,强大一点的放后面乳头,弱小的放中间乳头,中等的放前面乳头;对于不能自主吃奶的弱小仔猪(活力弱,站不稳,八字腿),要求人工辅助吃到初乳6次以上。对于八字脚的仔猪用绷带从两后腿之间按正常腿间距固定捆绑(温氏八字腿的仔猪,直接淘汰)。

### 5.5 剪(科学剪牙断尾)

仔猪吃饱初乳后生下当天进行剪牙,一颗一颗剪掉上下颚8颗牙齿,确保剪平且不伤到牙龈;减掉牙齿的一半即可,对牙齿伤口涂洒阿莫西林消炎。用事先预热好的电剪刀,离尾根3 cm处剪断尾巴,并做好止血消毒。对于在吃奶时容易擦伤的仔猪在膝关节处用专用胶布裹上一层。

### 5.6 假死猪急救

掏净嘴巴里粘液后,仔猪四肢向上,一手握肩部一手托着臀部,然后一屈一伸反复进行,直到仔猪叫出声为止;吹气法,即向假死仔猪鼻内或嘴内用力吹气促其呼吸;温水法,将小猪放入温水中,压迫呼吸和提高小猪体温。

## 5.7 档案管理

接产后按要求填写产程记录表和母猪档案卡。记录母猪产后采食量。

## 6 助产

### 6.1 分娩监控

母猪产仔过程中,一定要记录产仔时间,监控母猪分娩状态,帮助母猪分娩。

难产的原因:①产力性难产:第一产力-阵缩,第二产力-努责,产力的分配阵缩及努责微弱,分娩时子宫及腹壁肌收缩次数少,持续时间短,或强度不足,使胎儿不能排出;②产道性难产:子宫捻转,怀孕子宫的一侧子宫或部分子宫角围绕自己的纵轴发生扭转;产道狭窄,子宫颈狭窄、阴门及阴道狭窄、软产道水肿,骨盆形状与大小;③异常胎儿因素:胎向、胎位、胎势不正,胎儿各部位如头围太大等

### 6.2 常规助产六字诀——凉、静、摸、输、踩、拉

(1)“凉”:防暑降温,给母猪造就一个舒适的产房温度,防止热应激影响产仔速度;

(2)“静”:产房内保持安静,尽量减少环境给母猪带来的应激,避免惊吓及紧张;

(3)“摸”:乳房按摩;

(4)“输”:产中输液,产程过长是导致母猪和仔猪生产性能差的主要原因,养猪生产

中,产力不足引起的母猪产程过长占比最高。为了缓解母猪缺乏体力、产力不足的情况,强烈建议给母猪进行产中输液,不仅能增加产力、消除疲劳、缓解应激和纠正代谢紊乱、有效缩短产程;对母猪产后食欲恢复、仔猪活力都大有益处;

(5)“踩”:当腹部鼓起时一个脚站在产床栏杆上,一个脚用力去踩母猪腹部鼓起的地方,注意控制踩压的力度,以母猪腹部被踩压时还能慢慢鼓起为宜;

(6)“拉”:仔猪到了阴户门口,戴上一次性手套赶紧帮忙将仔猪拉出。

### 6.3 错误的分娩护理

①小猪出来后用力的去扯脐带连着母体的一端;②将脐带血往小猪体内挤;③在用干燥粉的时候将小猪直接丢入干燥桶;④在母猪没奶水的情况下还不剪牙;⑤小猪还未吃初乳就调栏;⑥大量

不科学的使用缩宫素;⑦发现猪有难产迹象就使用掏猪助产。

## 7 产后巡查

母猪产后持续巡栏5天,特别注意外阴红肿恶露多的母猪。产后具体要进行如下检查:

### 7.1 母猪精神和食欲

当母猪精神萎靡、虚弱无力,喂料时不愿起身吃料或者料槽有剩料时(低于正常标准),需要进行如下检查:①需要测量母猪体温,看是否发烧,发烧母猪要强化产后消炎;②看母猪是否产完,彻底清宫;③产后明显虚弱母猪再次进行输液,促进恢复;④产后母猪苍白可肌注血维素4~5 ml。

### 7.2 母猪乳房发育、奶水情况

①母猪趴着不愿意放奶,仔猪一直拱母猪乳房吃不到奶时要仔细检查母猪有没有乳房炎(红肿热痛);

②母猪乳腺发育不好时要调整仔猪数和仔猪均匀度,寄养仔猪;

③母猪无乳少乳时及时治疗,使用以下方案进行输液:缩宫素2支+重症混感清(林可霉素)30 ml+生理盐水500 ml;加勉(黄芪多糖)30 ml+牲力源(复合维B)20 ml+10%葡萄糖500 ml。

### 7.3 母猪外阴恢复情况

①看产床上、母猪外阴是否有脓汁,脓汁颜色以及浓稠度;

②外阴是否破裂、红肿;

③打开外阴观察黏膜是否发红、是否有脓汁。

### 7.4 母猪粪便

观察母猪是否出现便秘,母猪粪便出现结粒,踩之硬或者表面常有肠黏膜脱落物需要高度重视,可酌情饲喂青饲料、用温肥皂水灌肠或者输液缓解。

### 7.5 小猪的情况

检查小猪精神状况,保温灯是否正常,有扎堆现象或者小猪不睡保温箱,调整保温设备温度,母猪站起来时及时将小猪关进保温箱。

## 8 产后护宫

### 8.1 产后需护宫的情况

(1)产程超过5个小时的;

# 东阿县防控非洲猪瘟工作进展、问题及建议

庄进光, 景晓冰

(东阿县畜牧兽医局, 山东 东阿 252201)

**摘要:**当前, 非洲猪瘟疫情在国内多个省份接连不断发生, 给当地社会经济造成严重影响, 为进一步做好“非瘟”防控工作, 笔者结合工作实际和存在的问题, 提出几点建议, 希望共同做好“非瘟”防控工作, 确保取得实效。

**关键词:**非洲猪瘟; 防控; 问题; 建议

**中图分类号:**S815.4 **文献标识码:**C **文章编码:**1005-8567(2019)01-0030-03

非洲猪瘟是一种能导致生猪大量死亡的病毒性疾病, 被国家确定为一类动物疫病, 此病目前无有效疫苗进行预防, 因此, 一旦发生疫情, 会给当地产生较严重的社会经济影响。自从今年8月份在我国首次被发现后, 非洲猪瘟疫情便呈接连不断的蔓延趋势, 截止2018年11月5日国内公开报道的疫情发生点已有61例, 疫情发生地横跨南北多地, 涉及14个省份。对此, 国务院高度重视, 已经授权农业农村部启动一级应急响应机制。为做好非洲猪瘟防控工作, 国务院、省市县各级人民政府先后组织召开了专题会议, 我县及时按照上级全面开展防控的部署要求, 统一思想认识, 落实各项综合防控措施, 强化联防联控机制, 切实做好疫病防控工作, 通过抓排查、抓应急、抓内控, 坚决防止非洲猪瘟传入, 目前我县没有发生非洲猪瘟疫情, 疫情排查工作以及各项防控措施仍在继续开展中。

## 1 进展情况

### 1.1 高度重视, 统一思想, 科学把握防控形势

8月3日以来, 国内接连发生的非洲猪瘟疫情, 导致了重大经济损失和经济社会影响; 为做好非洲猪瘟防控工作, 8月31日农业农村部召开视频会议; 9月1日, 山东省防控重大动物疫病指挥部召开了视频会议; 9月2日, 聊城市政府召开全市非洲猪瘟等动物疫病防控工作视频会议; 9月10日, 山东省政府召开非洲猪瘟防控工作会议; 9月11日,

聊城市政府召开专题会议; 9月14日, 东阿县非洲猪瘟等动物疫病防控工作会议, 在县政府四楼会议室召开, 参加会议的有重大动物疫病防控指挥部成员单位和各乡镇人民政府分管负责人共40余人。会上防控重大动物疫病指挥部指挥对全县防控非洲猪瘟工作进行再安排再部署, 要求各乡镇和成员单位提高政治站位, 加强联防联控, 全力做好防堵工作。针对非洲猪瘟不断蔓延的严峻形势, 东阿县第一时间启动应急响应, 县防控重大动物疫病指挥部及时调整指挥部成员组成, 进一步明确了各成员单位工作职责分工; 县畜牧兽医局成立了非洲猪瘟应急防控预备队, 并对预备队工作机构进行明确, 印发了《关于成立重大动物疫病防控应急指挥领导小组和应急预备队的通知》《关于切实加强非洲猪瘟防控工作的紧急通知》《关于切实做好动物疫病防控工作的通知》等文件, 全面部署落实非洲猪瘟各项防控措施。

### 1.2 强化生猪排查、督导检查、严格疫情监测

自8月7日起, 东阿县启动了非洲猪瘟防控排查日报制度, 县畜牧兽医局组织了乡镇兽医站兽医技术人员、村级动物防疫员组成的500余人的排查队伍, 对辖区内所有生猪养殖场(户)、屠宰场、牲畜交易市场等重点场所开展全面日排查, 特别是对饲养生猪异常死亡的以及其它病死猪无害化处理数量异常变化的情况格外关注并及时询问调查; 同时县畜牧兽医局组成四个督导组, 由班子

收稿日期: 2018-10-24

作者简介: 庄进光(1968-), 本科, 中级兽医师。



成员分包负责人带队不定时到乡镇开展督导巡查。截至目前全县共排查养殖场户 2323 场次, 排查生猪 137165 头, 屠宰场 1 家。按照上级抽检要求及时抽样送检监测正常, 均未发现异常情况。

### 1.3 强化宣传培训, 充分做好应急准备

为进一步提高公众, 特别是广大养殖从业人员和乡村防疫工作人员对非洲猪瘟疫情的认知和防范意识, 东阿县举办了非洲猪瘟防控技术培训班, 先后印制发放非洲猪瘟宣传挂图、排查手册、致屠宰企业的公开信、致生猪贩运人的公开信、致广大生猪养殖场户的公开信等 3500 余套册, 全部发放张贴致养殖场户和从业人员手中, 指导养殖场户提高对非洲猪瘟识别、鉴别诊断和防控能力。及时开展消毒工作, 加大宣传力度, 禁止泔水喂猪, 让养殖场户充分了解泔水养猪的风险, 彻底切断病毒通过泔水传播的途径。切实做好储备物资等应急准备工作, 应急物资的更新补充正在通过第三方招标采购; 县畜牧兽医局及各乡镇畜牧兽医站执行专人值班领导带班制度, 严格落实 24 小时专人值班和负责人带班, 做到责任明确、人员到位、联络畅通、确保有紧急情况发生能迅速报告, 保证系统有效运转及时应对; 确保一旦出现突发疫情能够在“早、快、严、小”的原则下, 及时有效处置。

### 1.4 强化产地检疫和屠宰管理

严格落实畜牧兽医行政执法“六条禁令”和屠宰检疫“五不得”。严厉打击屠宰病死猪、非法调运生猪及其产品等违法行为, 辖区内实行对生猪贩运经纪人备案登记管理, 要求他们建立收购台账, 真实记录各类动物的来源、信息、销售去向, 掌握各类牲畜贩运动态, 便于重大动物疫情信息收集和可实施追溯管理; 要求生猪贩运经纪人定期主动报告生猪调运期间的动物防疫情况, 切实做好检疫监督监管工作, 进一步规范产地检疫和屠宰检疫, 同时重点做好异地调运乳用、种用动物的检疫监管和标准, 确保检疫质量。监督承运人在装载前、卸载后对运输生猪及产品的车辆进行清洗、消毒。突出抓好公路动物卫生监督检查站的作用, 对异地调运严格执行落地报告和跟踪监管制度, 及时查证验物, 登记记录, 严禁来自疫区的生猪及其产品输入, 发现有疑似非洲猪瘟临床症状或不明原因死亡等现象的, 严格按照程序采取隔离、消毒、封存等措施, 果断处置、严防疫情传入。

接到关于违法调运生猪及其产品、染疫或疑似染疫生猪的举报线索后第一时间进行核查处理, 及时消除隐患。

## 2 存在的问题

(1) 广大农村养殖户防控意识薄弱, 重养轻防、轻防重治的现象比较普遍, 对动物疫情重视不够, 存在麻痹大意和侥幸心理; 尤其是对非洲猪瘟等重大动物疫病防控的重要性和危害性认识不足。

(2) 各城镇郊区、乡村养殖不平衡, 广泛存在小规模养殖场及家庭式散养, 养殖管理混乱, 卫生防疫条件相对较差, 规范的程序化免疫率低, 未真正建立科学合理的饲养方式; 未来提升生猪养殖业集约化程度和生物安全防范水平仍将是一项艰巨任务。

(3) 县乡专业技术人员缺少, 乡镇畜牧兽医站工作任务重, 人员年龄偏大、精力不足; 人员技术断层, 应对基础防疫压力大。

## 3 非洲猪瘟防控建议

(1) 引导广大从业者, 高度重视非洲猪瘟预防, 做好养殖场生物安全防护, 提高生物安全意识, 定期开展消毒, 制定场内消灭钝缘软蜱的相关措施; 主动加强血清学监测和排查, 严格清除携带或感染生猪。

(2) 宣传告知到位, 及时将非洲猪瘟的防控政策, 有关的法律法规要求, 通过电台、广播、标语、明白纸等形式告知从事养殖、屠宰、经营、运输等相关人员, 提高养殖生产者防疫主体责任意识; 将违发案例、防控技术和应急处置措施传达到基层防疫人员、监督执法人员; 广泛宣传科普知识, 切实提升防控能力, 及时回应公众关切, 理性看待非洲猪瘟疫情。

(3) 严格控制人员、车辆和易感动物进入养殖场, 猪场实施封场措施对进出养殖场及其生产区人员、车辆、物品严格消毒, 减少传染源接触机会, 做到无害化处理病死猪。严禁使用与泔水或者餐余垃圾和同源饲料以及污染的水源来饲喂生猪。

(4) 科学制定和组织实施动物疫病监测和流行病学调查计划, 围绕非洲猪瘟等重大动物疫病优先开展定期或不定期监测和流行病学调查, 便于重点掌握辖区病原分布情况, 在全面掌握疫情信息的基础上建立有效地重大动物疫病定期分析和

疫情预警机制,以便及时准确掌握动物疫情态势,为科学防控提供依据。

(5)建立完善基层动物防疫部门的工作经费保障机制,根据工作需要,把动物防疫防控工作经费列入各级财政预算,拨付资金满足购置、补充、更新和维护动物防疫药品、器械、设备、应急物资储备等,保证动物防疫部门日常运行经费、冷链设施运行维护费用,以及常规工作和应急专项等工作开展所需的诊断试剂、消毒药品、耗材及交通费用等;建立完善强制动物免疫应激死亡、染疫动物或阳性畜扑杀的动态补偿机制,解决基层动物防疫工作后顾之忧,提高工作积极性和主动性。

(6)建议组织公开招聘有能力、懂专业,年富力强的年轻人充实到畜牧兽医行业中来,落实定岗、定员、定编机制,调动工作积极性;同时加大对乡村兽医和基层从事防疫工作人员的培训力度,

提升对疫情的早期发现、鉴别诊断能力,及时处置和消除疫情隐患。

(7)建议正确引导广大养殖场户扩大养殖规模,提升饲养管理水平;各级政府出台有利的养殖扶持政策,大力支持发展规模化、标准化的养殖专业合作社,建设畜牧产业化示范基地,提升养殖企业组织化程度。鼓励、引导、加快推进生猪规模化、专业化养殖生产。

到目前,东阿县非洲猪瘟排查工作措施落实得体、到位,工作中,突出做好了“外堵、内控、严查、应急”,当下没有出现异常情况,防控工作取得初步成效;下一步,全县继续做好疫情排查等各项应急工作,进一步强化措施落实,完善联防联控机制,提升监测、预警预报能力,做好打持久战的思想准备,常抓不懈、才能避免疫情暴发,最终确保打赢非洲猪瘟歼灭战。

《广东畜牧兽医科技》(双月刊) ISSN 1005-8567  
(1976年创刊,大16开本,正文52页) CN 44-1243/S

主管单位:广东省农业科学院

主办单位:广东省畜牧兽医学会、广东省农业科学院动物科学研究所、广东省农业科学院动物卫生研究所

定 价:每期定价10.00元,全年60.00元(含平寄邮费)

订阅方式:本刊实行自办发行。读者可通过邮局直接汇款至本刊编辑部。

注意事项:汇款时请注明订阅份数、邮政编码、详细收刊地址、单位名称、收件人姓名、电话等相关资料,以免误投。

地 址:广州市天河区五山大丰一街1号103室《广东畜牧兽医科技》编辑部(邮编:510640)

电 话:020-87576452

传 真:020-87576452

E-mail:gdmsykj@163.com

欢迎订阅

欢迎投稿

欢迎刊登广告

# 不同阶段猪的采血操作技巧

梁嘉铭<sup>1</sup>, 钟杰斯<sup>1</sup>, 廖艺龙<sup>1</sup>, 李大刚<sup>2\*</sup>

(1. 龙门县龙城畜牧兽医站, 广东 惠州 516800;

2. 广东省农业科学院动物科学研究所, 广东 广州 510640)

中图分类号:S828 文献标识码:C 文章编号:1005-8567(2019)01-0033-03

在养猪生产与科研工作中经常要采集血液样本, 进行血液中代谢产物以及抗体水平的监测。在实际操作中, 不同阶段猪的采血操作上均存在困难, 对于体重大的母猪, 血管较粗, 可以轻易找到, 但保定需要大量的人力, 同时对猪产生强烈的应激, 尤其是对一些激素指标进行分析时, 应激对血液指标测定结果造成一定的影响。产房或保育的小猪, 因为血管很细非常难找到, 而且采血速度很慢, 让许多采血技术人员非常苦恼。本文综述了笔者单位以及国外一些科研机构报道的一些静脉采血法, 期望对科研生产有一定的参考作用。

## 1 不同阶段猪耳静脉的采血技巧

### 1.1 仔猪耳缘静脉的采血技巧

耳缘静脉是猪在各体重阶段体表唯一可以看见的血管, 通常情况, 耳朵上有三条很明显的静脉血管, 耳侧(内侧、外侧)静脉与耳中间静脉。耳静脉是耳后静脉和颞浅静脉的分支, 它们的分布形式、分支、大小在每头猪上的表现都不同。图1所



图1 仔猪的耳缘静脉采血

示猪体重约7 kg, 一个助手把猪固定在两膝盖间, 同时用手按住耳静脉近心端, 使血管凸起。图中采血所用针头为22号。通常情况下, 如果手指按住血管使其充分充血的话将使采血更加容易进行。

### 1.2 毛细管采集血液

猪汗腺不发达, 不能通过分泌汗液调节体温, 因此, 耳部的血液循环对体温调节非常重要。一般情况下, 在暖和的环境中, 静脉舒张, 采血相对容易, 毛细管采血见图2所示。刺破血管后, 流出来的血液可直接由于毛细管现象流到合适的管子里, 利用这种原理可以用来测定血细胞比容、血红蛋白含量和制作血涂片。用来测定血细胞比容的管子必须涂有一层抗凝血剂, 而用来测定血红蛋白的管子(20 ul)通常没有抗凝血剂。因此, 测定血红蛋白时, 稀释液必须随身携带, 保证采集到的血液能够及时稀释。



图2 毛细管采血

### 1.3 注射器耳缘静脉采血

通过耳静脉可对新生仔猪进行采血和静脉注

收稿日期:2018-12-17

作者简介:梁嘉铭(1988-), 男, 惠州市龙门人, 本科, 助理兽医师, 主要从事动物检疫与防疫工作。E-mail: 263636315@qq.com

\*通讯作者:李大刚(1974-), 男, 黑龙江呼兰人, 博士研究生, 主要从事动物营养与饲料科学。E-mail: 609048302@qq.com



射,方法如图1和图2所示。很小的猪必须用非常小的针头,如25号针头。图3所示的猪比较大,采用了23号针头。静脉壁很薄,针头容易穿过血管壁进入血管内。通常,一旦针头扎进血管后就很难将注射器与针头旋紧,因此必须把针头在采血前装在注射器上。采血者在将针头刺破血管壁进入血管内时,将能够看到并且(明显)感觉到针头已经进入血管。采血时最好从远离头的一端开始,如果不成功,还可以在近头端再采一次。



图3 注射器耳缘静脉采血

当采血者用左手食指与拇指将针头与耳朵固定后,辅助者即可松开按住近头端血管的手,采血就可以进行了。在实际操作过程中,针头扎进血管时动作要迅速,将更加容易扎进血管,减少扎针次数,提高采血成功率。采血用的留置针可以在市场上买到,是一根一头连接着一个针头的塑料胶管。蝴蝶形持针柄可以用胶布或者胶水固定在猪的耳朵上,这样采血管移动时针头不会脱落。在人用医疗器械经销部门,可以买到各种规格的留置针(如19号和21号)。

## 2 小猪的颈静脉采血技巧

### 2.1 小猪颈部静脉血管分布图

对于体重介于20~50 kg小猪,通常采用颈静脉采血的方式。这一阶段仔猪的颈部血管分布的解剖图见图4。在远离静脉槽的末断(中间部位)比较容易收集到血液,即在接近胸骨柄部位。由于进针的部位、角度和深度的不同,很难确定刺破的是哪一个静脉。如图4所标示,A是猪的头颈部静脉,包括B颈外静脉和C颈内静脉,B和C交汇后形成公共静脉,D是胸骨的末端(标黑色部分)。

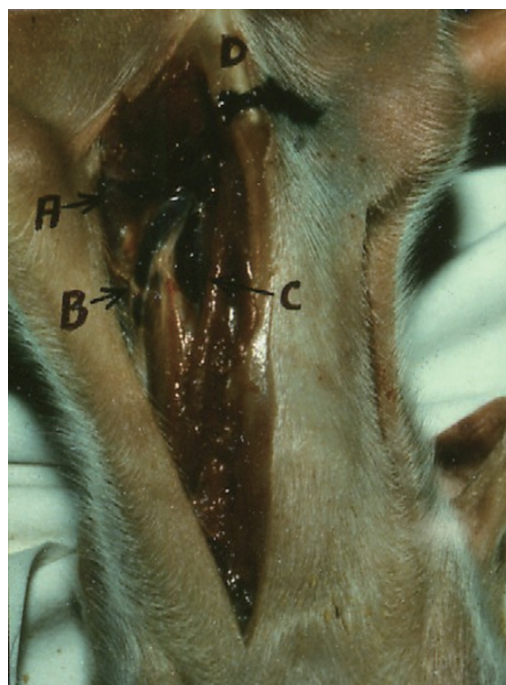


图4 仔猪颈静脉的血管分布情况

### 2.2 采用注射器颈部采血情况

协助人员的一只手握住20 kg猪的大腿前部(膝盖),用另一只手握住头部,采血部位见图5~10中的黑点部位。对于这一体重阶段的猪比较适合用带有针头的注射器进行采血。针中应该密封并加入适量的抗凝剂,比较适合用23号的针头,而22号的则比较适合用于更大的猪。当针刺入皮肤后,操作者继续将针向前推,一般可以收集到10~25 ml血液,一旦有血液进入针筒,握牢针管,

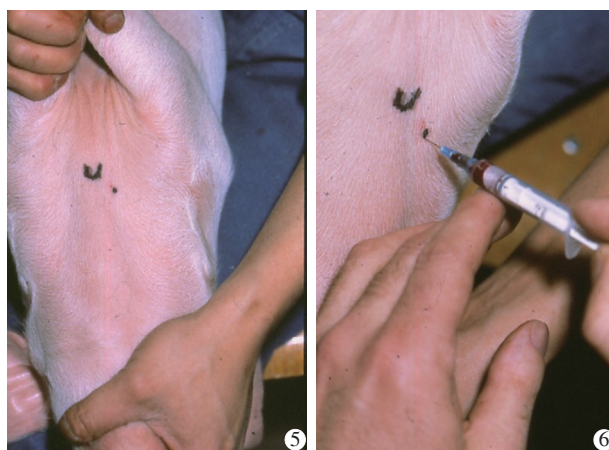


图5~6 采用注射器颈部采血

避免移动。操作者可以把手放在猪身上,以稳固针头。

图7所示,20 kg左右小猪采血的情形,将猪仰卧在协助人员的大腿中间,握住猪的头和前肢,但不要往后拉伸头部,以免影响空气通过咽喉部位。对于图8,比较难于固定在小猪可以采用塑料软管的形式进行采血。



图7 注射器颈部采血



图8 用塑料软管进行采血

对于20~50 kg的猪可以采用在后背压槽或者用鼻绳固定的形式进行采血,见图9所示。通过颈静脉可以对断奶仔猪和新生仔猪进行采血,当体重小于15 kg,血量会受到一定的影响。当重量达到20~50 kg,可以采用其他方法进行采血。将仔猪放入V形槽内,将前肢向后轻微拉伸,采取这一位置,可以使猪伸直成一条直线,比较容易清晰可见,静脉和突起如图10所示。



图9 后背压槽或者用鼻绳固定的形式进行采血

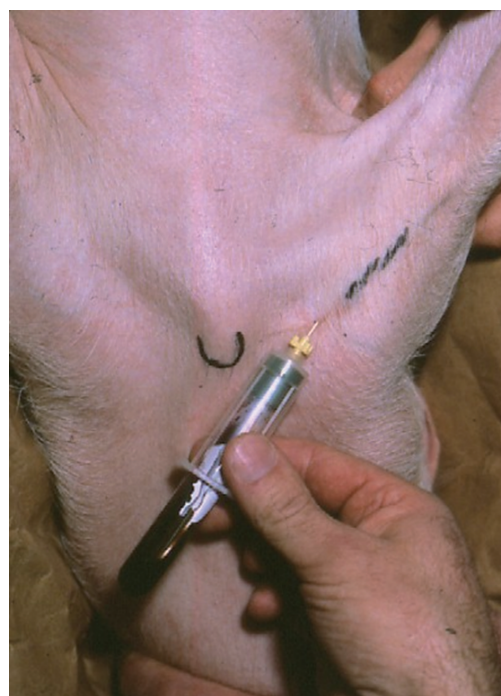


图10 仔猪放入V形槽内注射器采血



## 一例肉牛巴氏杆菌病的诊治

陈俊敏<sup>1</sup>, 杨珊<sup>1</sup>, 洪以辉<sup>1</sup>, 陈伟锋<sup>2</sup>, 金铃<sup>3</sup>

(1. 汕头市动物卫生监督所, 广东 汕头 515041;

2. 汕头市澄海区动物防疫监督所, 广东 汕头 515800;

3. 汕头市澄海区莲上镇农业技术服务中心, 广东 汕头 515800)

**摘要:**华南地区的夏季高温、高湿、多雨, 易诱发畜禽巴氏杆菌病。畜禽养殖场户重视科学防控该疫病是保证夏季畜禽正常生产的一项必要动物防疫任务。2018年7月中旬, 汕头市澄海区一肉牛养殖场发生存栏牛在2天内急性死亡10头事件, 通过开展紧急流行病学调查、病例剖检、病死牛组织进行实验室检查, 确诊为牛巴氏杆菌病, 采取庆大霉素、氧氟沙星等抗菌药物进行治疗, 疫病得到有效控制。

**关键词:**牛巴氏杆菌病; 诊断; 防控

**中图分类号:**S852.61 **文献标识码:**C **文章编码:**1005-8567(2019)01-0036-02

2018年7月中旬, 汕头市澄海区莲上镇某肉牛养殖场发生存栏牛只未见异常症状突然死亡事件, 2天内累计急性死亡10头。该养牛户怀疑是有人恶意投放毒物引起, 遂向当地公安派出所报案, 并上报该镇农办。按照汕头市农业局领导的要求, 笔者单位第一时间派出专业技术人员会同澄海区动物防疫监督所、澄海区莲上镇农业技术服务中心有关技术人员到该养肉牛场开展紧急流行病学调查、病例剖检、采取病死牛组织进行实验室检查, 确诊为牛巴氏杆菌病。经采取紧急消毒灭源, 病死牛无害化处理, 并对存栏牛饮水中添加庆大霉素、氧氟沙星等抗菌药物预防等综合防控措施, 疫病得到有效控制。本次病例的诊治报告如下。

### 1 发病情况

该肉牛养殖场始建于2015年4月, 位于澄海区莲上镇永新村一片荒地。该养牛场搭建有2个紧密相连的半开放式的简易饲养棚舍, 发病前有存栏杂交肉牛80头, 其中犊牛10头。2017年以前采用半放牧半舍饲, 从2018年开始受放牧场制约的原因, 采取圈养饲养方式, 饲草料以水稻秸秆、

玉米秸秆为主, 玉米粉和酒糟料作为补充精料。采取自繁自养的繁育方式, 牛只饮用水为地下水。该饲养场环境卫生条件差, 设备设施简陋。

根据养主余绍强的妻子陈述, 该牛场平常的饲养管理主要依靠她和她的儿子负责。从事饲养牛至今已十多年时间, 每年村里的动物防疫员来场对牛只实施2次牛口蹄疫疫苗免疫接种, 生产一直保持正常。事主陈述, 7月15日上午从外面收割一批玉米秸秆回来加工饲喂牛, 至当天下午3时, 发现同一栏舍的10头牛(其中成年牛9头、犊牛1头)有6头成年未见明显异常症状突然倒地死亡; 当天晚上7时又死亡3头(其中成年牛2头、犊牛1头); 16日晚上7时死亡1头成年牛。截止7月17日中午已经死亡牛合计10头(其中成年牛9头、犊牛1头)。该场养主怀疑是有人恶意投放毒物, 已向当地公安派出所报案。当地派出所已经派人到现场进行调查取证, 并取样进行检验。

牛只死亡前未见特殊症状, 尖叫几声, 转圈, 倒地死亡; 在死后2小时牛腹部膨大, 鼻孔、眼角、肛门流出鲜红色液体; 经对存栏牛进行现场临床检查, 牛只体况偏瘦, 体温、呼吸频数等生理指标均

收稿日期: 2018-07-25

作者简介: 陈俊敏(1967-), 男, 广东省揭阳市人, 大学本科, 兽医研究员, 主要从事畜牧兽医技术推广、技术咨询服务工作。E-mail: chenjunmin690821@sina.com



在正常范围。

## 2 剖检病变

现场剖检病死牛2头,见皮下血管充血、出血,气管出血,肺淤血,间质水肿、增宽,切面有大量浆液流出;肺脏与胸壁黏连;胃黏膜出血;心脏、肝脏、大肠、小肠有小点状出血;肠系膜淋巴结肿大<sup>[1]</sup>。

## 3 实验室检查

无菌操作取病死牛的肺、肝脏、心包液直接涂片,甲醇固定,革兰氏染色,置于荧光显微镜下直接镜检,可见两端染色的革兰氏阴性短杆菌<sup>[2]</sup>。根据临床症状、病理变化、细菌鉴定结果,确诊为牛巴氏杆菌感染。

## 4 防控措施

针对牛巴氏杆菌感染,技术人员要求养采取如下措施进行防控:一是积极配合镇农办,对病死牛全部进行无害化处理,对残留的饲草料全部进行无害化处理,场地进行全面清扫并喷洒消毒药物;二是要求养主按照生产厂家产品说明书,对现有存栏牛只适量添加庆大霉素、氧氟沙星等抗菌物进行全群饮水,连用3天;三是要求养主供应充足卫生饮水,保证牛

只自由饮用;四是治疗期间禁止牛只对外移动,严密监视牛只健康状况,发现异常情况立即报告。

经3天后电话回访,未再发生牛只死亡情况。该场的牛疫病得到有效控制。

## 5 小结

汕头市发生因疫病引起牛死亡的病例较少见,加之又是急性死亡,养主往往误认为是人为投毒,而忽略疫病的因素。当前汕头市的少数肉牛、肉羊养殖场户的生物安全意识淡薄,场地环境卫生状况差,消毒灭源措施没有落实到位,对病原的控制消灭不彻底。存在动物病原微生物传播感染的隐患。巴氏杆菌病的发生无明显季节性,但当天天气处于剧变、冷热交替、闷热、潮湿、多雨的情况下发生较多。我省的夏季是畜禽发生巴氏杆菌病的高发季节,养殖场户和有关部门应该引起重视,主动加强该方面的防疫工作力度。

## 参考文献:

- [1] 白文彬,于康震. 传染病诊断学[M]. 北京:中国农业出版社, 2002, 599-603.
- [2] 翟少伦,向蓉,王晓虎,等. 华南地区牛羊常见病诊治彩色图鉴[M]. 广州:广东科技出版社, 2018, 64-67.

上接第29页

- (2)产仔数超过15头的;
- (3)用手掏产过;
- (4)产后不吃料;
- (5)外阴红肿;
- (6)头胎母猪及原种母猪;
- (7)窝平初生重超过1.8 kg;
- (8)产后流白色以外浓稠脓汁的。

## 8.2 护宫方法

(1)在100 ml 宫炎净中加入20 ml 重症混感清(林可霉素),冬天需用热水或在保温灯下预热(35~40℃);

(2)将母猪赶起站立,用0.1%的高锰酸钾水清洗干净母猪外阴及尾根,保持干燥;

(3)用输精的方式向母猪子宫内灌注宫炎净;

(4)灌注完保持母猪站立2~3分钟,拔出输精管;

(5)肌注恩诺清(长效5天的恩诺沙星)15 ml,一般一次即可,特别严重母猪4天后

再注射一次;

(6)保证母猪臀部和后躯产后7天干净和干燥,并且每天进行后躯消毒2次。

# 深圳南山区犬、猫狂犬病抗体及病原检测分析

徐彬<sup>1</sup>, 陈言<sup>2</sup>, 张柳瞻<sup>2</sup>, 梁文高<sup>2</sup>, 姜桂娥<sup>3</sup>

(1. 深圳市南山区动物防疫监督所, 广东 深圳 518051;

2. 深圳市动物卫生监督所, 广东 深圳 518000;

3. 瑞鹏宠物医院有限公司南山分公司, 广东 深圳 518000)

**摘要:**随着城市饲养宠物数量的逐渐增多, 防控犬、猫狂犬病意义显得尤为重要。笔者选择深圳市南山区14家宠物医院, 采集了免疫周期前一个月的163只犬和68只猫血清和鼻腔及咽肛拭子, 测得免疫抗体合格率分别为49.10%和33.52%, 各类拭子病毒核酸检测均为阴性; 采集了深圳全市(南山50份)免疫后一个月的564份犬血清样品, 免疫抗体合格率为87.05%。同时对近十年深圳市犬的狂犬病免疫监测状况进行分析, 以准确掌握动物免疫抗体水平及狂犬病流行动态, 为犬、猫狂犬病防控措施提供科学依据。

**关键词:**犬; 猫; 狂犬病; 抗体; 病原; 检测

**中图分类号:**S852.65 **文献标识码:**C **文章编号:**1005-8567(2019)01-0038-02

狂犬病是由狂犬病病毒侵害中枢神经系统而引起的一种急性致死性人畜共患传染病, 病死率高达100%<sup>[1]</sup>。狂犬病病毒几乎能感染所有温血动物<sup>[2]</sup>, 犬在传播病毒中起重要作用。我国将其列为二类动物疫病。犬、猫作为伴侣动物在深圳有相当高的饲养密度, 据不完全统计, 目前仅南山区饲养数量约2.1万只, 深圳全市有约22万只犬猫。加强对犬、猫的传染病特别是狂犬病的检测, 对保障人畜安全和公共卫生安全意义十分重要。自2003年起, 深圳全市开始实行犬、猫集中免费强制免疫政策, 取得了较好的效果。为准确掌握我区犬、猫狂犬病流行情况和免疫状况, 正确判断整体防控形势, 为后期制定防控措施提供重要的科学依据, 2018年4~7月份对南山区犬、猫狂犬病流行情况及免疫抗体进行了抽样检测和结果分析, 现综述如下。

## 1 材料和方法

### 1.1 主要仪器

酶标仪(Bio-RAD), 洗板机(Bio-RAD), 荧光定量PCR仪(美国ABI), 高速冷冻离心机(美国热

电 Thermo Scientific)。

### 1.2 主要试剂

狂犬病ELISA试剂盒(美国synbiotics), 狂犬病荧光RT-PCR试剂盒(上海之江)。

### 1.3 样品的采集和处理

抽取犬、猫的前肢静脉血, 分离血清, 对血清进行检测。采集犬、猫鼻腔及咽肛拭子, 进行病原检测。

### 1.4 检测方法

ELISA方法, 所有分离后的血清, 用美国synbiotics生产的ELISA试剂盒进行血清学检测。荧光RT-PCR方法, 所有拭子用上海之江生产的荧光RT-PCR试剂盒进行核酸检测。

## 2 检测结果分析

本次检测采集了犬、猫样品合计231份, 其中犬血清、鼻腔及咽肛拭子样品各163份, 猫血清、鼻腔及咽肛拭子各68份, 进行了狂犬病抗体和病原检测。结果显示, 犬类狂犬病免疫抗体合格率为49.10%; 猫狂犬病免疫抗体合格率为33.52%; 犬、

收稿日期: 2018-10-09

作者简介: 徐彬(1969-), 男, 广东深圳人, 硕士研究生, 高级兽医师, 主要从事动物防疫检疫及兽医病理诊断工作。E-mail: 1446811200@qq.com

猫狂犬病检测原均为阴性。以上数据详见表1。

表1 2018年南山区犬、猫狂犬病抗体及病原检测情况

检测项目	犬		猫	
	检测数量	检测结果	检测数量	检测结果
抗体合格率	163	49.10%	68	33.52%
病原	163	阴性	68	阴性

狂犬病传播的方式决定了城市的狂犬病预防和控制,首先是做好犬、猫的免疫,只有控制好动物狂犬病,才能最大程度上做到市民免于狂犬病的威胁。日本政府一直十分重视狂犬病的防疫工作,近年来日本很少发生狂犬病病例。法律规定所有宠物必须每年登记和注射狂犬病疫苗,各个地区政府有专门的人员按照一定的工作程序来完成此项工作。主人带宠物出门时,必须佩带狂犬病预防针注射证明。所有饲养宠物的家庭,必须在门口进行明确标识,用以提醒路人防止咬伤<sup>[3]</sup>。深圳市政府高度重视犬类狂犬病的免疫工作,犬、猫狂犬病的免费集中强制免疫政策在深圳市推行已有15年,并卓有成效,市民已基本形成主动给犬、猫定期免疫的习惯,犬猫群体免疫抗体维持在保护水平。近15年来,深圳仅发生一例流浪犬咬人致病的狂犬病病例。从表2分析可看出,从2006

表2 深圳市近十年犬、猫狂犬病集中强制免疫后一个月免疫抗体合格率(其中南山区每年50份)

年份	检测数	合格数	合格率
2006	365	142	38.90%
2007	1131	563	49.78%
2008	1289	772	59.89%
2009	1117	749	67.05%
2010	576	455	78.99%
2011	646	503	77.86%
2012	574	417	72.65%
2013	402	291	72.39%
2014	474	464	97.89%
2015	461	382	82.86%
2016	459	390	84.97%
2017	580	470	81.03%
2018	564	491	87.05%

注:数据来源于深圳市动物卫生监督所;检测单位为军事医学科学院军事兽医研究所

年到2018年深圳市每年狂犬病免疫抗体合格率是上升趋势,2010年至今犬、猫群体免疫合格率一直在70%以上,起到很好的免疫保护作用,不仅保护犬、猫感染狂犬病,也从源头上控制了狂犬病的传播,保护了深圳市民的安全。

本次抽样检测,犬、猫整体免疫抗体合格率为43.72%(犬、猫分别是49.10%, 33.52%),都远低于群体达70%的保护要求。其中,163只犬其中有24只是首次免疫的幼犬,去除后免疫抗体合格率也仅在56.12%(78/139)。分析认为,每年四月份是全市集中犬、猫狂犬病强制免疫月,免疫后一个月,即5~6月份免疫抗体上升到高峰期。本次抽样检测采样时间恰好是全市集中强制免疫月,正是免疫周期中抗体水平衰降的最低时期,如图1示。因此,建议犬、猫狂犬病一年一次的免疫程序,可以保持较好的免疫抗体水平,保障人畜安全。



图1 免疫周期内不同时间的犬猫狂犬病免疫抗体水平

### 3 小结

#### 3.1 加强动物疫病监测工作

动物防疫部门应当持续开展疫情监测和流行病学调查工作,继续加强对犬、猫相关人畜共患病,特别是狂犬病的监测工作,及时准确掌握病原分布和疫情动态,科学评估疫情传播风险。美国具有全面的狂犬病诊断和检测网络,美国各州的公共卫生部门一旦发现可疑病例,会在24小时内将样品送至联邦农业部的实验室进行诊断。这样完善的制度和网络,可以对全国的狂犬病疫情进行严格的监控,减少由动物疾病传播到人类的风险<sup>[3]</sup>。建议县(区)级动物防疫监督机构以抗体水平监测为主,地市级以病原学监测为主,必要时市

下转第42页



# 一例改建后备猪场疑似感染猪衣原体病诊断和防治报告

陈善真<sup>1</sup>, 曹仁祺<sup>2</sup>, 饶雷<sup>2</sup>, 张居荣<sup>2</sup>, 侯月娥<sup>1</sup>, 陈海辉<sup>2</sup>, 林显站<sup>2</sup>, 王贵平<sup>1\*</sup>

(1. 广东海大畜牧兽医研究院, 广东 广州 511400;

2. 阳西县丰沃生态农业有限公司, 广东 阳江 529800)

**摘要:**衣原体(chlamydia)是一类专性细胞内寄生的革兰氏阴性菌, 后备母猪多发, 每年三四月多发。本案例中改建的后备母猪场, 开始分娩后, 死胎率和畸形胎比例明显高于正常水平, 经逐个排除原因分析, 初步怀疑为猪衣原体感染导致。用强力霉素治疗20天后, 死胎率和畸形胎比例恢复到正常水平。

**关键词:**后备猪场; 猪衣原体病; 防治

**中图分类号:**S852.61 **文献标识码:**C **文章编号:**1005-8567(2019)01-0040-03

猪衣原体病是仅次于猪瘟、猪繁殖与呼吸综合征病毒病等高危性繁殖障碍疾病的常见疾病之一, 其致病菌是鸚鵡热亲衣原体, 衣原体是一种专性细胞内寄生的革兰氏阴性菌, 可引起人和动物的多种疾病, 是一种人畜共患病<sup>[1-2]</sup>。衣原体主要在结膜、呼吸道、尿生殖道和消化道的粘膜上皮细胞内复制<sup>[3]</sup>。最早认识到猪感染衣原体是1955年, 在美国, Willigan和Beamer从发生关节炎和心包炎的仔猪上首次分离到猪衣原体<sup>[4]</sup>。猪衣原体临床发病率较低, 多年来未引起大家重视。本文报道一例改建后备猪场感染衣原体病后的诊断分析、处理和预后情况, 希望对此类疾病的诊断带来思考。

## 1 发病经过

2017年12月某猪场彻底清理猪群, 将自繁自养“一条龙”模式改建为只生产断奶仔猪的“苗场”。后备猪体重较大, 其中181头已经在引种场免疫猪瘟、细小病毒、伪狂犬、圆环病毒、细小病毒等5针疫苗。2018年1月在引种场开始配种, 累计配种82头后备母猪。2018年2月分批引进后备母猪, 首批后备母猪225头, 饲养在开放式传统猪舍。2018年5月下旬(19周)后备母猪开产, 到7月

底(30周)累计分娩175窝, 其中第22周非健仔(死胎、木乃伊胎、畸形、弱仔)占比最高, 达到43.37%, 详细情况见图1(图见第51页)。

## 2 临床症状

部分公猪表现为眼结膜炎, 第三眼睑突出。母猪和正常分娩仔猪未表现发病症状。畸形仔猪主要表现腕关节和膝关节无法伸展, 仔猪无法行走。死胎大多数表现为体长大于18 cm的白胎和少量黑胎。部分胎衣上有绿豆大小的血泡或透明泡。详见图2~图5(图见第51页)。

## 3 病理变化

剖检变化: 肾脏肿胀, 肾脏表面弥散有针尖状出血点; 肝脏黄染, 柔软易碎; 肺脏水肿; 舌肌未见病变, 见图6~图10(图见第51页)。

## 4 实验室诊断

5月23号, 采取4头病变严重的死胎肾脏、肺脏等组织和采取分娩死胎比例较高的6头母猪血清, 混合后检测猪瘟、伪狂犬、猪繁殖与呼吸综合征病毒、细小病毒、乙脑病毒和衣原体抗原, 检测方法均采用实时荧光定量(RT-PCR)方法或巢式PCR, 结果所有病

收稿日期: 2018-10-29

基金项目: 广东省科技发展专项资金项目(项目编号: 2017B090904029)

作者简介: 陈善真(1983-), 女, 山东潍坊人, 硕士研究生, 兽医师, 主要从事猪病诊断检测及相关产品研发。Email: chensz2@haid.com.cn。

\*通讯作者: 王贵平, 男, 博士, 研究员, 主要从事动物疫病诊断检测及生物制品相关研究。Email: wanggp2@haid.com.cn

原抗原均为阴性。同时送检猪繁殖与呼吸综合征病毒抗体,检测方法为IDEXX试剂盒,所有猪繁殖与呼吸综合征病毒抗体均为阴性。

6月1号,采取36份分娩死胎比例较高的母猪血清送检衣原体抗体,因1份溶血严重,实际检测35份,检测方法为兰州兽医研究所间接血凝试剂盒,结果衣原体抗体阳性率为20%(7/35),说明猪场存在衣原体感染的情况,结果见表1。

## 5 综合诊断

**5.1** 该猪场生产三元杂断奶猪苗,根据死胎和畸形胎比例如此之高,最高第22周时记录达到31.93%,回溯到第一次配种时公猪精液记录,发现无规律可查,排除公猪因素影响。同时送检哺乳饲料,经检测黄曲霉毒素、呕吐毒素、玉米赤霉烯酮等毒素指标均正常,排除饲料影响。通过检查分娩记录表和解剖死胎肺脏,排除人员使用缩宫素、气温等生产管理因素。

**5.2** 经检测引进种猪为猪繁殖与呼吸综合征病毒抗原阴性群体,该群体在35天龄免疫进口猪繁殖与呼吸综合征病毒疫苗0.5头份,种猪群回场后也未免疫猪繁殖与呼吸综合征病毒苗,每批血检比例为10%,猪繁殖与呼吸综合征病毒抗体阳性比例逐渐下降,母猪群和仔猪群均未出现猪繁殖与呼吸综合征病毒抗原和抗体及临床症状,排除猪繁殖与呼吸综合征病毒造成影响。虽然死胎发生

的日期是产前1~2周时间,但基础群未出现流产现象。由于担心猪群被动转阳造成巨大损失,该猪群在5月底和6月底两次免疫猪繁殖与呼吸综合征病毒疫苗,进行主动转阳。

**5.3** 根据衣原体间接血凝的检测结果20%阳性,证明此猪群有衣原体感染,尽管无法判断是既往感染或是正在感染。

## 6 综合防治

处理措施:6月1号(22周前2天)开始该场所所有猪群添加多西环素5 kg/t连续5天,然后剂量减半再投喂10天。间隔一个月后即7月1号,再次添加2.5 kg/t多西环素,连续15天。第24周时该猪场死胎加畸形比例降低到15.04%,第30周时死胎加畸形比例降低到11.82%左右。

## 7 讨论

衣原体作为一种小众疾病,一直未受到重视。目前针对猪衣原体的诊断主要依靠PCR、间接血凝抑制试验和酶联免疫吸附试验等<sup>[5]</sup>,衣原体寄生在细胞内,采取抗凝血可提高PCR检出率,血凝抑制试验特异性较好,而敏感性较差。涂片镜检方法尽管敏感度低,但是可作为检测衣原体的“金标准”,本病例中没有采病料做抹片染色,甚为遗憾。本病例中,采集抗凝血和非抗凝血PCR均未检出衣原体抗原,原因有待查明。衣原体抗原存

表1 后备母猪血清衣原体抗体检测结果

样品编号	衣原体检测结果		样品 编号	衣原体检测结果		样品 编号	衣原体检测结果	
	检测值	结果		检测值	结果		检测值	结果
C41	<1:4	-	H30-7	>1:16	+	H60-9	<1:4	-
C68	<1:4	-	H30-8	>1:16	+	H60-10	<1:4	-
C95	<1:4	-	H30-9	<1:4	-	H90-1	<1:4	-
C111	<1:4	-	H30-10	/	/	H90-2	>1:16	+
C127	<1:4	-	H60-1	<1:4	-	H90-3	<1:4	-
C128	<1:4	-	H60-2	>1:16	+	H90-4	<1:4	-
H30-1	<1:4	-	H60-3	<1:4	-	H90-5	<1:4	-
H30-2	1:16	±	H60-4	<1:4	-	H90-6	<1:4	-
H30-3	<1:4	-	H60-5	<1:4	-	H90-7	<1:4	-
H30-4	<1:4	-	H60-6	<1:4	-	H90-8	>1:16	+
H30-5	<1:4	-	H60-7	<1:4	-	H90-9	1:16	±
H30-6	>1:16	+	H60-8	<1:4	-	H90-10	>1:16	+

注:“+”为阳性,“-”为阴性,“±”为可疑。“/”为未测

在或抗体存在是否对此病例造成直接影响,尚需病理等诊断。

衣原体流行季节一般是每年4~5月份,主要跟鸟类繁殖季节有关。本场猪群回场后,饲养在开放环境,周围有椰子树、荔枝树等,麻雀等鸟类可以飞进猪栏采食饲料,但本病例中未捉到鸟类。检测鸟类衣原体抗原或可作为评估衣原体感染的一个工具。

传统意义上,衣原体感染母猪后,主要造成母猪前期的返情。本案例中,82头后备母猪在引种场配种,胎均总仔12.6头。3月19日以前配种胎均总仔10.1头,3月19日以后配种的胎均总仔13.5头,根据28天B超检测出妊娠,分娩又无木乃伊产出,怀疑仔猪感染或损失主要在妊娠35天之前阶段,初步推断是母猪感染衣原体造成前期的胎儿吸收和后期的死胎或畸形。当然,也不排除,由于后备母猪体重过大,运输应激造成发情配种后,1

个月内胎儿发生损失,但胎儿损失后,没有及时返情,也是下一步需要讨论的问题。

致谢:本次疾病处理和文章写作过程,得到冷和平博士、赖志博士、崔健鑫博士等的热情帮助、指导和讨论,在此一并致谢。

#### 参考文献:

- [1] 宣长和等,主编.猪病学(第二版)[M].北京:中国农业科技出版社,2003,166-172.
- [2] 唐万勇,丁文格,蒋文明,等.猪的衣原体感染[J].中国猪业,2016,11(03):45-51.
- [3] 洪江庭.一例猪衣原体病的诊治报告[J].福建畜牧兽医,2014,36(05):13-14.
- [4] 雷小文,游道钱.一例规模猪场暴发猪衣原体病的诊治[J].猪业科学,2016,33(03):75-76.
- [5] 夏道伦.猪衣原体病防控[J].四川畜牧兽医,2017,44(03):51-52.

上接第39页

县(区)联动开展局部地区的流行病学调查和风险评估。准确掌握免疫抗体水平和流行规律,为制定防控策略提供科学依据,切实保障城市公共卫生安全,维护和谐社会稳定。

### 3.2 持续坚定做好犬、猫狂犬病集中强制免疫工作

继续坚定做好集中免费强制免疫工作,对犬、猫实施免疫。政府要充分依托地方各级动物防疫监督机构设置的免疫点和动物诊疗机构等单位设立动物狂犬病免疫接种点,提供免疫技术指导和服,并向社会公布。对免疫后的犬、猫,按要求建立免疫档案、发放免疫证明<sup>[4]</sup>。实践证明全力做好动物免疫既是保护动物安全的最佳方式,也是保障人类安全的有效措施。

### 3.3 做好宣传工作

政府相关部门要充分利用各种媒体平台普及狂犬病防治知识,提高公众对狂犬病危害的认识,增强群众自我防护意识。特别要加强对养宠物者

的宣传教育,强化其责任意识,引导养宠物者履行动物防疫义务,坚持做到饲养宠物一年一次的狂犬病疫苗注射。同时要加强文明养宠、依法养宠宣传教育。推广“文明养宠宣传指引箱”,放置文明养宠宣传折页和拾便袋,方便主人学习文明养宠知识和处理宠物排泄物;发挥动物诊疗机构、协会等社会组织服务的作用,由政府引导和协调进社区,进行现场宣传、咨询、办证、免疫、义诊、训练等服务,快速提升市民养宠素质。

#### 参考文献:

- [1] 陶田谷晟,杨显超,吴秀娟,等.上海地区犬类主要疫病血清学调查[J].上海畜牧兽医通讯,2017(3):24-25.
- [2] 肖璐,王忠田,滕颖,等.狂犬病的流行现状和防控措施[J].中国兽药杂志,2010,44(9):53-57.
- [3] 刘洋.美、日等国狂犬病的防控情况启示[J].中国工作犬业,2006(12):33-34.
- [4] 郑明,陈征,吴伟华.关注狂犬病疫情重视合理防疫[J].中国兽药杂志,2009,43(8):55-57.



## 西藏小型猪心肌梗死模型的制备及 超声动态心功能进展评价

叶永才<sup>1,2</sup>, 谭伟江<sup>2</sup>, 李想<sup>2</sup>, 陈哲璇<sup>1,2</sup>, 李小辉<sup>3</sup>,  
郑双<sup>2,4</sup>, 王静<sup>2</sup>, 黎冰林<sup>2</sup>, 钟永鹏<sup>1</sup>, 杨丰华<sup>2\*</sup>, 张良清<sup>1\*</sup>

- (1.广东医科大学, 广东 湛江 524000;
- 2.广东省实验动物监测所, 广东省实验动物重点实验室, 广东 广州 510633;
- 3.暨南大学, 广东 广州 510632;
- 4.广东药科大学, 广东 广州 510006)

**摘要:**目的:建立应用于西藏小型猪心肌梗死模型的造模方法,探讨术中室颤的抢救技术并利用超声进行动态的心功能评价完善模型的评估。方法:西藏小型猪全身复合麻醉后,开胸永久结扎第二角支和第三角支之间的左冠状动脉前降支远端1/3处,制备西藏小型猪心肌梗死模型。在手术期间进行ECG监测,造模前、术后2、3、4周分别行超声心动图检查,术后4周全身麻醉下开胸取心脏组织做病理切片。结果:左冠状动脉结扎后可见局部心肌颜色变灰白色并且心电图可见ST段抬高;术后多时间点的超声心动图检查表明随着术后时间的推进,心肌收缩功能逐渐减弱;术后4周病理切片显示梗死边缘区心肌细胞水不完整、组织间隙明显增大、清晰可见结缔组织,可见多量的中性粒细胞及淋巴细胞;梗死区域的心肌结构失去完整性并显示瘢痕组织大量形成。结论:成功建立西藏小型猪的心肌梗死模型,术后多时间点的超声检查能有效评估术后心功能的进展。

**关键词:**超声; 西藏小型猪; 心肌梗死模型; 心功能进展评价

**中图分类号:**S852 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-8567(2019)01-0043-04

据《中国心血管疾病报告2017》统计,中国的心血管疾病(CVD)患病人数接近2.9亿,发病率及死亡率不断上升,已成为中国重大的公共卫生负担,而引起CVD死亡的主要原因是心肌梗死以及其引起的心力衰竭<sup>[1]</sup>。因此,如何防治心肌梗死成为心血管研究的热点,而如何建立更接近人类疾病状态的动物模型成为推进心肌梗死研究的关键。

研究表明,小型猪的心脏在生理和解剖结构、心脏冠状动脉和其它血管分布与人类心脏非常相似<sup>[2-4]</sup>,因此,它被广泛用于心肌梗塞的发生发展及其治疗

的研究中。目前小型猪的心肌梗死的造模方法比较成熟,制备方法主要包括介入法和开胸手术结扎法<sup>[5-6]</sup>。介入法由于支架球囊等材料昂贵且需辅助设备,并且对技术要求高因而限制了其在研究中的应用<sup>[7]</sup>。开胸手术结扎法因其要求相对简单,故常用于心肌梗死模型的制备<sup>[8-9]</sup>。谭伟江、兰琴等众多研究者利用开胸结扎法成功建立稳定的藏麻小型猪、巴马香猪等小型猪心梗模型<sup>[10-11]</sup>,但开胸制备西藏小型猪心梗模型尚未见报导。尽管许多研究人员已成功建立了小型猪心肌梗死模型,但在模型建立过程中

收稿日期:2018-10-25

基金项目:国家自然科学基金(No. 81470405);广东省实验动物重点实验室(No.2017B030314171);广东省科技专项(No. 2017B020231001, 2017A020215076);广州市计划项目(201707010376)

作者简介:叶永才(1993-),男,硕士研究生,研究方向为心血管麻醉学。Email:625142023@qq.com

\*通信作者:杨丰华(1970-),女,博士,副研究员,研究方向为心血管生物学。Email:fenghua.yang@gdliami.com;张良清(1970-),男,博士,副教授,研究方向为心血管麻醉学。Email:zhanglq1970@163.com

对麻醉和外科手术的描述并不太详细,对术中发生的室颤的抢救也没有深入探讨,对模型术后的心脏功能也没有连续多时间点的进展评价,因此我们希望通过结合临床上的开胸及心脏搭桥等手术流程细节以及超声动态评价完善这些方面的不足,以制备一种稳定、可重复且接近临床研究的实验用精细化小型猪心肌梗死模型。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 试验动物

试验选用5只25~30 kg的普通级雄性西藏小型猪,动物生产许可证号[SCXK(粤)2016-0041],试验期间动物按照AAALAC管理要求饲养于广东省实验动物监测所,心梗建模在无菌手术室内进行。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 试验流程

手术前试验动物环境适应2周,试验的具体流程图如图1所示。

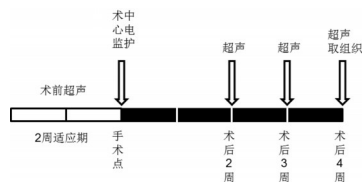


图1 试验的具体流程图

#### 1.2.2 心梗手术建模及围手术期护理

动物术前常规备皮,氯胺酮(6 mg/kg)和咪达唑仑(0.5~0.75 mg/kg)组合用于基础麻醉,通过静脉推注丙泊酚(5 mg/kg)及肌肉松弛药维库溴铵(2 mg/kg)诱导麻醉,待咬肌松弛后经口行气管插管(见图2-A,图见第52页)<sup>[10]</sup>。俯卧位气管插管后,将猪的体位改为右侧卧位并保定,呼吸麻醉机连接后行异氟烷或七氟醚吸入麻醉进行麻醉维持。参照临床外科消毒铺巾原则完成铺巾消毒后,选择右侧卧位下左肋第四肋间切开,逐层分离皮下组织及肌肉层,暴露肋骨后用肋骨牵开器扩大创口撑开胸腔暴露心脏,沿心脏长轴剪开心包,用4-0非损伤性尼龙线悬吊心包以暴露左心耳和左心室。左冠状静脉主干是结扎的标志,并且结

扎的位置由术中大致可看到的粉红色动脉走向决定,大概在第二角支和第三角支之间的前降支远端1/3处。选择5-0非损伤性尼龙线缝扎,进针深度约0.1 cm。根据结扎冠状动脉后心电图的表现以及心脏局部大体改变初步判断心梗模型是否建立成功(建模过程见图1)。术中使用兽用监护仪监测动物基本生命体征,术中为预防恶性室性心律失常的发生可常规静脉滴注胺碘酮(300 mg/h)。最后逐层缝合胸壁,使用50 ml注射器抽出胸内气体后关胸。术后给予肌肉注射镇痛药,术后伤口隔天换药,约7~14天给予拆线,术后饲养间保持相对清洁,减少手术切口感染的机会。

#### 1.2.3 术中室颤抢救

室颤是心梗建模失败的主要原因,当术中出现室颤,心电监护显示为细颤时,应坚持心脏按压或用1%肾上腺素1 ml静脉推注,3~5分钟后视具体情况可重复给药1次,待转为粗波后施行电除颤复律;若心电监护显示室颤波为粗波,术者应马上进行电除颤复律,首次胸内非同步电除颤所用能量一般为20 J。如效果不理想时,静脉给予注射利多卡因50~100 mg可降低除颤阈提高电除颤的成功率。首次电除颤效果不理想还可增加除颤能量至30 J,但一般不大于30 J,否则易发生心肌损伤。如无电除颤仪,则可尝试静脉注射利多卡因、肾上腺素、胺碘酮等行药物复率。不管是电除颤还是药物复率,都要给予心内按压,以维持对重要脏器的血液供应。

#### 1.2.4 心脏超声功能检测

迈瑞M7VET便携式彩色多普勒超声诊断系统评价西藏小型猪术前、术后2、3、4周的心脏功能。动物超声时给予氯胺酮6 mg/kg麻醉。在右肋间隙接触心跳动位置后放置探头以获得四腔图像并获取B型和M型图。

#### 1.2.5 病理组织切片

建模后第4周,在全身麻醉下开胸取出心脏组织。取梗死区、梗死边缘区、非梗死区组织,固定包埋后脱蜡进行切片,使用苏木素-伊红(HE)染色,并在显微镜下进行观察。

#### 1.2.6 统计学处理

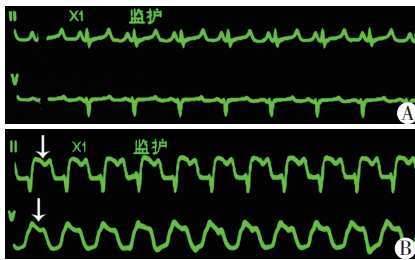
应用SPSS17.0统计软件,所有计量资料采用数据表达为平均值±标准误(Mean(所有计)表示,

采用两样本 *T* 检验分析计量资料,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 模型制备结果

5只西藏小型猪结扎冠状动脉左前降支后, II和V导联心电图表现为ST段抬高(见图3), 心脏大体上可见结扎线远端局部心肌活动度减弱, 肌肉颜色变为灰白色, 这些指征表明结扎冠状动脉左前降支后已致心肌缺血。结扎后5头西藏小型猪均出现不同程度的室性心律失常, 室早2例、室速1例、室颤2例, 在胸内心脏按压、电除颤及利多卡因注射等方法处理后, 5例室性心律失常均得到控制, 都成功建模。



注:A:术前正常心电图;B:结扎左前降支后心电图, ↓显示ST段抬高  
图3 手术期间心电监护

### 2.2 心脏功能变化

超声评价西藏小型猪术前、术后2、3、4周的心脏功能, 各超声测量指标见表1。在建模之前, 左室壁的各个区段的厚度是相对均匀的, 收缩期和舒张期振幅也比较一致(图4-A, 图见第52页), 左心室收缩末期左室内径为(20.62±2.24)mm, 左心室射血分数为(70.00±1.10)%;建模术后2周, 可

见左心室活动出现减弱或异常, 左心室射血分数降低至(56.40±2.02)%, 短轴缩短率从(38.00±1.05)%降至(29.00±1.34)%, 这些都提示心脏收缩功能下降, 左心室收缩末期内径增大至(26.72±1.65)mm, 但差异无显著性;心梗后3周, 左心室侧壁运动低下(图4-C, 图见第52页), 左心室射血分数继续降低至(51.40±2.58)%, 短轴缩短率降至(25.60±1.54)%, 提示心脏收缩功能进一步下降, 左心室收缩末期内径也继续增大, 达到(28.00±1.72)mm, 和术前相比具有显著性差异;术后4周左心室运动幅度明显减弱(图4-D, 图见第52页), 收缩末期左室内径为(26.80±1.10)mm, 和术后3周相比稍有好转, 但差异无显著性, 射血分数和短轴缩短率和术后3周比稍有下降, 但下降幅度明显减缓。综合以上结果, 术后多时间点的超声心动图检查能很好的评估心梗后心肌收缩功能改变, 心肌的收缩功能在心梗后受损, 并随着时间推进收缩功能越来越弱, 这为心梗后心衰的发展提供了理论依据。

### 2.3 心肌病理学结果

在建模4周后, 取心肌组织病理切片HE染色并在10倍、20倍及40倍物镜下观察(图5, 图见第52页)。非梗死区域心肌细胞形态完整, 肌纤维平行排列, 胞核位于细胞中央, 结构清晰;梗死边缘区可见心肌细胞不完整, 组织间隙明显增大, 清晰可见结蹄组织, 可见大量的中性粒细胞和淋巴细胞;梗死区心肌结构失去完整性。不可见完整的心肌细胞, 瘢痕组织已形成。

## 3 讨论

目前心肌梗死及其引起的心力衰竭的防治成

表1 心脏超声功能评价结果( $\bar{x} \pm s, n=5$ )

心功能检测指标	术前	术后2周	术后3周	术后4周
舒张末期左心室前壁厚度(mm)	7.34±0.36	8.20±0.50	7.92±0.59	8.48±0.35
收缩末期左心室前壁厚度(mm)	12.42±0.73	11.10±0.81	11.54±0.66	11.72±0.58
舒张末期左心室后壁厚度(mm)	6.30±0.65	6.72±0.87	7.08±0.58	7.74±0.60
收缩末期左心室后壁厚度(mm)	11.02±0.47	9.98±0.42	10.00±0.66	10.68±0.61
舒张末期左心室内径(mm)	31.34±3.21	35.70±2.52	37.70±2.02	35.54±1.41
收缩末期左心室内径(mm)	20.62±2.24	26.72±1.65	28.00±1.72*	26.80±1.10*
射血分数EF(%)	70.00±1.10	56.40±2.02***	51.40±2.58***	49.60±1.25****
短轴缩短率(%)	38.00±1.05	29.00±1.34***	25.60±1.54***	24.60±0.75****

注:与术前指标相比,“\*”表示  $P < 0.05$ ,“\*\*”表示  $P < 0.01$ ,“\*\*\*”表示  $P < 0.001$ ,“\*\*\*\*”表示  $P < 0.0001$



为心血管研究领域的热点, 如何建立更接近人类疾病状态的动物心梗模型成为推进心肌梗死研究的关键。本研究造模后检测的心电特征、心功能改变、心脏组织病理学改变等与已报道的心梗造模论文报道接近<sup>[10-12]</sup>, 表明造模成功。

西藏小型猪是我国目前已知小型猪成体中体重最轻的品种之一, 一般成年体重为 25~40 kg, 其心脏生理、形态解剖、心脏冠状动脉分布与人的心脏极其相似, 另外和其它常见小型猪相比, 西藏小型猪的冠状动脉分支少, 结扎冠状动脉容易形成心梗, 是一种理想的心梗建模试验动物<sup>[13-14]</sup>。本研究利用西藏小型猪开胸结扎法制备心肌梗死模型, 参考临床上的开胸手术使建模手术有一个精细化的术前准备与术中操作, 整个建模过程遵守外科的无菌原则, 并对建模的麻醉及手术过程有一个相对详细的描述。本试验选择结扎的动脉位置与其他试验猪(如藏麻猪、五指山等)报道的结扎位置相近<sup>[11-12]</sup>, 尽管术中发生室颤的几率比藏麻小型猪高, 但熟练的抢救技术能很好化解室颤所带来的建模失败。小型猪心肌梗死模型的建立已经相对成熟, 但术中室颤仍然不可避免, 众多研究对术中室颤的抢救基本没有深入的探讨<sup>[10-11]</sup>, 本研究通过查找相关资料及结合自身的临床经验, 总结出了相对适宜的术中室颤抢救技术, 根据实际情况将抢救方式分为药物复率和电除颤复率, 当然术中持续静脉滴注胺碘酮预防室颤的发生显然比抢救更为重要。

目前, 有多种成像技术可用于评估心脏功能, 例如 CT、核磁共振和超声心动图。超声心动图因技术容易掌握, 设备低廉但准确, 检查方便易行, 能动态观察室壁运动, 故广泛应用于猪心梗模型的评价<sup>[15-16]</sup>。但是众多研究对猪心梗模型的评价多选择单一时间点, 一般选择术后 4 周给予检查<sup>[11, 17]</sup>, 单时间点的超声心动图检查尽管能反映最终的心功能结果, 却对其进展缺乏有效评估。本研究通过对模型术后 2、3、4 周的超声心动图检查, 对术后心梗模型心功能的进展有一个相对动态的监测及评估。通过超声心动图对心脏几何形态、结构及功能检查, 表明随着心梗时间的推移, 指示心脏收缩功能的左心室射血分数、短轴缩短率逐渐下降, 但在术后 4 周下降减缓, 而收缩末期左

心室内径术后 2 周和 3 周都增加, 尽管术后第 4 周开始下降, 然而缺乏显著差异性, 因此不能说明心脏收缩功能有所改善。术后多时间点的超声检查可以明确心功能的进展, 对心梗模型能有一个更客观的评估。

心肌梗死后, 心脏出现收缩舒张力下降的功能性改变, 以及出现心腔扩大, 心肌肥厚等结构性改变, 相应的心肌细胞、胞外基质等均会发生变化, 这些变化会影响心力衰竭的发生发展。术后 4 周病理切片显示梗死边缘区心肌细胞水不完整、组织间隙明显增大、清晰可见结缔组织, 可见多量的中性粒细胞及淋巴细胞; 梗死区域的心肌结构失去完整性, 显示大量瘢痕组织形成, 这符合心梗后心肌重塑的结果, 说明此模型适合心肌梗死病理生理的研究。

基于本试验结果, 笔者认为术中有有效的抢救措施能很好避免室颤带来的建模失败, 术后多时间点的超声对心梗进程及心衰进展有一个很好的动态评估, 这些措施都旨在建立一种稳定的试验用精细化小型猪心肌梗死模型, 使其具有良好的重复性和临床接近性。

#### 参考文献:

- [1] 陈伟伟, 高润霖, 刘力生, 等.《中国心血管病报告 2017》概要[J]. 中国循环杂志, 2018(01): 1-8.
- [2] Tsang H G, Rashdan N A, Whitelaw C B A, et al. Large animal models of cardiovascular disease[J]. Cell Biochemistry & Function, 2016, 34(3): 113-32.
- [3] Hughes G C, Post M J, Simons M, et al. Translational physiology: porcine models of human coronary artery disease: implications for preclinical trials of therapeutic angiogenesis[J]. Journal of Applied Physiology, 2003, 94(5): 1689-701.
- [4] Aguas A P, Grande N R, Rodrigues M, et al. The coronary circulation of the pig heart: comparison with the human heart[J]. European Journal of Anatomy, 2018, 9(2): 67-88.
- [5] Fernándezjiménez R, García-prieto J, Sánchezgonzález J, et al. Pathophysiology Underlying the Bimodal Edema Phenomenon After Myocardial Ischemia/Reperfusion [J]. Journal of the American College of Cardiology, 2015, 66(7): 816-28.
- [6] 何松坚, 吴铿, 叶少强, 李腾, 莫海亮. 介入法置入栓塞弹簧圈制作猪急性心肌梗死模型[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2012, 20(2): 105-9.
- [7] 刘素蕊, 赵春生, 王更银, 等. 冠脉结扎和介入两种方法制备犬心肌梗死模型比较[J]. 中国比较医学杂志, 2011, 21(12):

# 醋酸镉对实验红鲫早期发育阶段的毒性效应研究

何理平, 邓祥兵

(南华大学实验动物学部, 湖南 衡阳 421001)

**摘要:**旨在研究重金属镉对实验红鲫早期发育的毒性效应。方法:以早期发育阶段的实验红鲫为研究对象,设置5.00 mg/L、10.00 mg/L、15.00 mg/L、20.00mg/L、25.00mg/L五组试验组以及一组空白对照组。每组随机放入60颗正常受精鱼卵。测定各组染毒后的实验红鲫受精卵的孵化率、胚胎死亡率以及胚胎的畸形率,分析不同浓度的醋酸镉对实验红鲫的早期毒性效应。结果:试验组红鲫胚胎的孵化率、成活率随着醋酸镉浓度的升高而降低,与对照组相比,结果极其显著( $P < 0.01$ ),畸形率则随着醋酸镉浓度的升高而升高,与对照组相比,差异极其显著( $P < 0.01$ )。结论:重金属镉对实验红鲫早期发育具有毒性,将实验红鲫作为评价镉毒性的受试鱼类是可行的。

**关键词:**醋酸镉; 实验红鲫; 早期发育; 毒性效应

**中图分类号:**S917.4 **文献标识码:**A **文章编码:**1005-8567(2019)01-0047-04

镉是一种水体常见的重金属污染物,对水生生物组织会产生毒副作用,是水质标准设置时所必须考虑的因素。评价重金属污染对水生生物的危害,鱼类急性毒性试验是最常用的依据之一<sup>[1]</sup>。毒性试验所用的材料鱼,除了要求实验室易饲养且对毒物较为敏感外,更趋向于使用性成熟时间和性周期较短的小型鱼类,按照实验动物标准化要求,作为真正能用于科学试验的“实验动物”必须是种系纯合或种群遗传结构稳定、遗传背景明确、生物学特性清楚或生物学数据库资料完整、微生物携带状况清楚的受试动物。南华大学实验动物学部培育的实验红鲫呈纺锤形体型,形似鲤,对毒物敏感,体型大小合适;世代周期短,繁殖量大;方便体外排卵、体外受精、体外发育,是毒理学研究的理想实验动物<sup>[2-3]</sup>。目前已有一些关于有害污染物包括重金属对实验红鲫的急性毒性及安全浓度评价的研究报道,但尚未见有关重金属镉对于实验红鲫胚胎及初孵幼鱼的急性毒性及安全浓度评价方面的研究<sup>[4]</sup>。

为进一步推广实验红鲫的应用,本研究以南华大学实验动物学部培育的健康实验红鲫为受试

动物,测试重金属镉对实验红鲫胚胎、初孵幼鱼发育的毒性效应,以评价镉的化学毒性,为实验红鲫的推广应用积累试验依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 主要试剂及实验用水

醋酸镉溶液,化学式为 $Cd(CH_3CO_2)_2$ ,生理盐水,乙醇,高锰酸钾等。实验用水为暴气自来水,pH值6.8~7.4,硬度测定下限为1.0 mg/L,溶解氧为 $6.28 \pm 0.5$  mg/L之间,水温22~26℃。

#### 1.1.2 试验设备、仪器

棒式水温温度计、烧杯、C810溶解氧测定仪、电子分析天平(精度为0.01 g)硬度测定仪、显微镜、玻璃棒、培养皿、纱布、鱼卵收集网、氧气泵等。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 预实验确定醋酸镉浓度范围

选择健康活跃的实验红鲫亲鱼,挑选受精卵。正式试验前进行预实验,依照文献<sup>[4-5]</sup>设置五组浓度梯度分别为1.00 mg/L、10.00 mg/L、

收稿日期:2018-10-27

项目来源:湖南省自然科学基金(2018JJ3432)

作者简介:何理平(1980-),女,硕士,讲师,研究方向为实验动物应用研究。E-mail: heliping1998@126.com

20.00 mg/L、40.00 mg/L、80.00 mg/L的醋酸镉溶液,对胚胎进行急性毒性试验。获得48 h时镉对实验红鲫胚胎的半数致死浓度(48LC<sub>50</sub>)为20 mg/L。

### 1.2.2 暴露试验

本试验采用的是静态式试验方法。设置对照组和试验组,实验组镉溶液根据预实验结果按等比间距设置5个浓度组:5.00 mg/L、10.00 mg/L、15.00 mg/L、20.00 mg/L、25.00 mg/L,每组重复两次。对照组用曝光除氯的自来水进行试验。每一浓度组放入60颗的受精鱼卵,让其自然孵化。从0 hpf开始,观察受精后0 h, 24 h, 48 h, 72 h, 96 h等多个时间段的红鲫胚胎发育,记录其过程中的现象及数据如孵化、畸形和死亡情况,及时清除在试验期间死亡个体。直到对照组和试验中的幼鱼因饥饿开始死亡前结束本次试验。

实验红鲫胚胎发育到72小时,可陆续观察到幼鱼出膜。以出膜后能自由游动为标准来记录幼鱼孵化与否,记下孵出个体的数量。统计后可得出孵化率。

每隔12个小时观察并记录孵化的仔鱼死亡个体的数量与时间。用显微镜观察其身体结构,记录畸形数量。通过统计计算可得出死亡率和畸形率。

### 1.2.3 数据统计

按照上述步骤观察记录出实验红鲫胚胎孵化数量,死亡数量和畸形数量后,分别按以下计算公式计算出孵化率、死亡率和畸形率,采用SPSS 13.0软件对实验数据进行统计分析。

孵化率=(红鲫胚胎孵化的数量/取样的总卵数)×100%;

死亡率=(发生急性毒性而死的红鲫胚胎数量/总卵数)×100%;

畸形率=(幼鱼畸形数目/孵出幼鱼的总数)×100%。

## 2 试验结果

### 2.1 镉离子染毒的实验红鲫受精卵孵化率

试验组的实验红鲫受精卵均在72 h左右孵化出膜。经镉离子染毒后,实验红鲫受精卵孵化率明显受到影响,具体结果见表1。结果显示,五个试验组的孵化率与对照组相比,均有显著降低,与对照组相比,差异极其显著( $P < 0.01$ )。

表1 镉离子染毒后实验红鲫受精卵孵化率结果

浓度(mg/L)	鱼卵数(颗)		实验红鲫孵化数(条)		平均孵化率(%)
	1	2	1	2	
对照组	60	60	52	53	87.5
5.00 mg/L	60	60	32	31	52.50**
10.00 mg/L	60	60	30	29	49.17**
15.00 mg/L	60	60	23	21	36.67**
20.00 mg/L	60	60	19	16	29.16**
25.00 mg/L	60	60	15	15	25.00**

注:\*\*表示与对照组相比差异极显著

### 2.2 镉离子染毒后实验红鲫胚胎及初孵幼鱼死亡率

经不同浓度镉离子处理后的实验红鲫胚胎及初孵幼鱼各时间段新增死亡数见表2。从表2可以看出,随着镉离子浓度增加,实验红鲫胚胎及初孵幼鱼死亡死亡率随之增大。图1为染毒144小时后,实验红鲫胚胎及初孵幼鱼的总死亡数。从图1中可看出,经镉离子处理后的五组实验红鲫胚胎及初孵幼鱼的总死亡数较对照组有明显的增高,与对照组相比,差异极其显著( $P < 0.01$ )。

表2 染毒后实验红鲫胚胎及初孵幼鱼不同时间段新增死亡数( $\bar{x}$ )

浓度(mg/L)	时间(h)						
	1	24	48	72	96	120	144
对照组	1.5	1	3	2	0	0	1
5	1.5	5.5	12	9.5	1	3.5	2.5
10	2	7.5	13	8	1.5	5	3.5
15	3.5	8.5	14	12	4.5	4	3
20	6	10	14	12.5	6	4	3
25	6.5	16	15	7.5	7	3.5	1

注:\*\*表示与对照组相比差异极显著

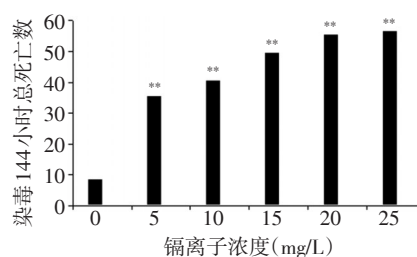


图1 不同镉离子浓度对实验红鲫胚胎及初孵幼鱼总死亡数的影响( $\bar{x}$ )

### 2.3 幼鱼的畸形率

重金属镉处理120小时后的实验红鲫初孵幼



鱼致畸情况见表3。从表3中可以看出,从低浓度至高浓度,实验红鲫幼鱼的畸形率在不断增加。镉离子浓度增大,畸形率随之增大。所有试验组与对照组相比,差异均极其显著( $P < 0.01$ )。

表3 不同镉离子浓度对初孵幼鱼畸形率的影响

浓度(mg/L)	畸形数	成活数	平均畸形数(X)	平均畸形率(%)
对照组	0	52	0	0
	0	53		
5	4	30	3.5	12.96**
	3	24		
10	5	25	5.5	23.91**
	6	21		
15	8	14	8.5	62.96**
	9	13		
20	5	7	11	73.33%**
	6	8		
25	5	5	9	88.89%**
	3	4		

注:\*\*表示与对照组相比差异极显著

### 3 讨论与分析

以往对于实验红鲫的毒性研究一般是对红鲫成鱼、种鱼的毒性研究,而对于鱼类早期发育阶段的试验,并没有太多深入的研究与讨论<sup>[6-7]</sup>。本试验是在人为控制的不同浓度的醋酸镉溶液下,将实验红鲫胚胎及初孵幼鱼暴露到镉离子环境中进行毒性试验,来研究重金属镉离子对实验红鲫早期发育阶段毒性效应,以此来评价镉的化学毒性。本试验可为镉离子在实验红鲫胚胎及初孵幼鱼的急性毒性及安全浓度评价方面提供原始数据,也可为实验红鲫的应用推广积累试验依据。

镉离子染毒后,实验红鲫受精卵孵化率受到影响。从低浓度开始,孵化率随着浓度的增大而降低。实验红鲫胚胎阶段的死亡数比较特殊,这是由于从鱼池中随机选取的鱼卵,并不能保证百分之百的受精率。在24 h到48 h,未受精和受重金属镉影响死亡的鱼卵混合在一起,故死亡数偏高。到了接近72 h,该孵化出的鱼卵开始孵化,未受精的鱼卵基本被淘汰。72 h后开始死亡的幼鱼都是受镉离子的影响。而高浓度组(20 mg/L、25 mg/L)在120 h、144 h的死亡数偏少,可能是由于镉离子浓度过高,受毒时间过长,大部分幼鱼已经死

完,只剩下极少的一部分。

胚胎畸形率随着镉离子浓度的增大不断提高。低浓度里的畸形幼鱼尚能保持一定的活力,而高浓度组(20 mg/L、25 mg/L),大部分幼鱼畸形,且在较短的时间内死亡(24~48 h),显示出高浓度镉离子的毒性。

据文献报道<sup>[8]</sup>, $Cd^{2+}$ 引起鱼类中毒的机制可能是 $Cd^{2+}$ 直接进入鱼脑组织,引起脑功能障碍,特别是小脑机能的障碍,导致鱼中毒失去平衡,引起侧翻,沉入水底等。本次实验中仔鱼的异常行为包括身体弯曲,侧翻,沉入水底,活动能力下降等,与上述鱼类中毒现象相符合。

现如今对水生动物进行急性毒性实验,比较各种化学物质的毒性大小、研究不同动物及不同发育阶段时受化学物质的毒性影响或对毒物的敏感性,都以 $LC_{50}$ 为依据<sup>[9]</sup>。 $LC_{50}$ 值越小,表明该化学物质的毒性越大。有毒物质对鱼类的毒性作用,可根据试验中96 h $LC_{50}$ 分为四级<sup>[3]</sup>,即“剧毒、高毒、中毒和低毒”(表4)。本试验的96 h $LC_{50}$ 约为10.00 mg/L,由此可判断, $Cd^{2+}$ 对实验红鲫刚孵出幼鱼发育为高等毒性。

表4 有毒物质对鱼类的毒性标准

等级	剧毒	高毒	中毒	低毒
浓度(mg/L)	< 1	1 ~ 100	100 ~ 1000	> 1000

一种水生动物的不同发育阶段对同一种毒性物质的耐受性不同。此外,根据有关资料,同一种重金属元素作用于胚胎和仔鱼的毒性比较均发现,对幼鱼产生毒性作用的浓度要比对胚胎产生毒性作用的浓度低,这与胚胎的卵膜保护作用有关<sup>[4-8]</sup>。一般而言,幼鱼孵出后,对毒物的耐受性逐步增加,因此,初孵幼鱼是鱼整个生活史中对毒物反应最为敏感的时期,在鱼生态水质保护工作中应当从初孵幼鱼的毒理学数据为出发点制定相关的保护标准。

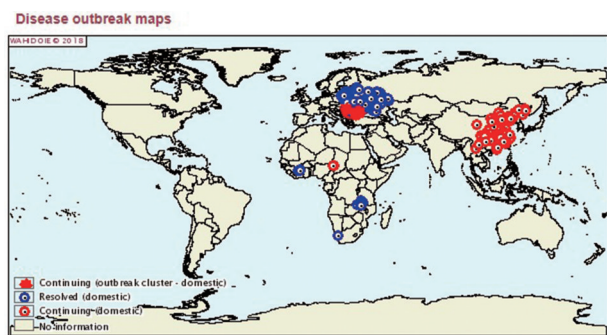
鱼类作为试验动物已广泛应用于胚胎学、遗传学、内分泌学、毒理学、环境科学等实验研究领域,特别是越来越多地用于急性毒性试验评价药物及化学品、环境重金属污染和农药杀虫剂污染的监测<sup>[9]</sup>。南华大学实验动物学部自行培育的实验红

鲫是鲫鱼的变种, 具有①生活力强; ②性成熟早, 繁殖力强; ③体色全红, 便于观察; ④体型适当、杂食性, 饲养成本低等优点<sup>[10]</sup>。实验红鲫作为本试验的模式动物, 不仅取得了不错的试验结果, 且过程顺利, 确实为一种理想的实验动物。

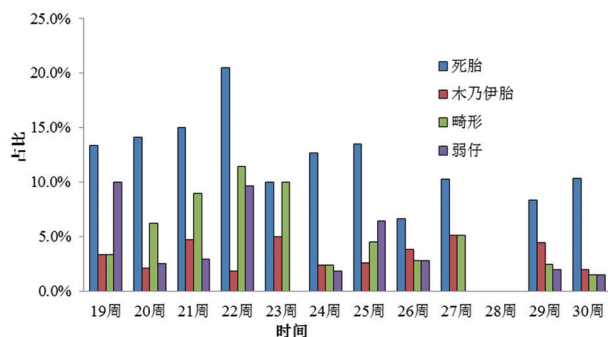
#### 参考文献:

- [1] 王晓南, 郑欣, 闫振广, 等. 水质基准鱼类受试生物筛选[J]. 环境科学研究, 2014, 27(4): 341-348.
- [2] 吴端生. 实验红鲫标准化研究与应用的现状及展望[J]. 实验动物科学, 2016, 33(3): 56-63.
- [3] 胡荣. 实验红鲫的 AFLP 标记及重金属镉对实验红鲫的毒性研究[D]. 硕士学位论文. 衡阳: 南华大学, 2010.
- [4] 陈国柱, 方展强. 铜、锌、镉对唐鱼胚胎及初孵仔鱼的急性毒性及安全浓度评价[J]. 生物学杂志, 2011, 28(02): 28-31.
- [5] DIACONESCU C, URDES L, MARIUS H, et al. The influence of heavy metal content on superoxide dismutase and glutathione peroxidase activity in the fish meat originated from different areas of Danube river [J]. Romanian Biotechnological Letters, 2008, 13 (4): 3859-3862.
- [6] 杨鸾劫. 鱼类作为实验动物在环境毒理学研究中的应用[J]. 水产科技情报, 2010, 37(4): 1001-1994.
- [7] 何理平, 曹彩辉, 吴端生. 镉离子对红鲫鱼血红细胞微核和核异常的影响研究[J]. 实验动物科学, 2012, 29(5): 30-34.
- [8] 王晶, 任同军, 王福强. 重金属镉对水生动物的毒性作用及其机制[J]. 中国饲料, 2015(17): 25-27.
- [9] POURAHMAD J, GHASHANG M, ALI ETTEHADI H, et al. A search for cellular and molecular mechanisms involved in depleted uranium (DU) toxicity [J]. Environmental Toxicology, 2006, 21 (4): 349-354.
- [10] 吴端生. 实验红鲫 C1HD 系遗传质量控制. DB43/T 1191-2016. 湖南省质量技术监督局, 2016.
- [8] 张欣珂, 廖军锋, 陈思, 等. 开胸制备小型猪急性心肌梗死模型方法[J]. 中国兽医杂志, 2014, 50(2): 79-81.
- [9] Laguens R, Cabeza M P, Vera J G, et al. Entrance in mitosis of adult cardiomyocytes in ischemic pig hearts after plasmid-mediated rhVEGF165 gene transfer [J]. Gene Therapy, 2002, 9(24): 1676-81.
- [10] 兰琴, 王竹林, 曹浩, 等. 改良左旋支结扎法微创小型猪急性心肌梗死模型建立与评估[J]. 中国试验动物学报, 2017, 25(4): 414-9.
- [11] 谭伟江, 王静, 李想, 等. 蕨麻小型猪心梗模型的建立及梗死边缘区的基因表达谱分析[J]. 中国试验动物学报, 2016, 24(6): 558-66.
- [12] 顾晓龙, 黄军, 董正华, 等. 五指山小型猪急性心肌梗死合并急性心力衰竭模型的建立及评价[J]. 中国老年学, 2013, 33(23): 5932-4.
- [13] 李洪涛, 顾为望, 袁进, 等. 试验用西藏小型猪原代和第一代间部分血液指标比较[J]. 郑州大学学报(医学版), 2008, 43(1): 63-5.
- [14] 任丽华, 刘运忠, 朱少璇, 等. 西藏小型猪在广州地区的行为学特性[J]. 动物医学进展, 2006, 27(1): 91-4.
- [15] De Jong R, Van Hout G P, Houtgraaf J H, et al. Cardiac function in a long-term follow-up study of moderate and severe porcine model of chronic myocardial infarction [J]. BioMed Research International, 2015, 30(6): 1-11.
- [16] Vu T D, Pal S N, Ti L K, et al. An autologous platelet-rich plasma hydrogel compound restores left ventricular structure, function and ameliorates adverse remodeling in a minimally invasive large animal myocardial restoration model: A translational approach [J]. Biomaterials, 2015, 45(1): 27-35.
- [17] 张蕊, 王健, 薛继平, 等. 猪心肌梗死模型的建立以及心功能的超声评价[J]. 山西医药杂志, 2008, 37(11): 994-998.

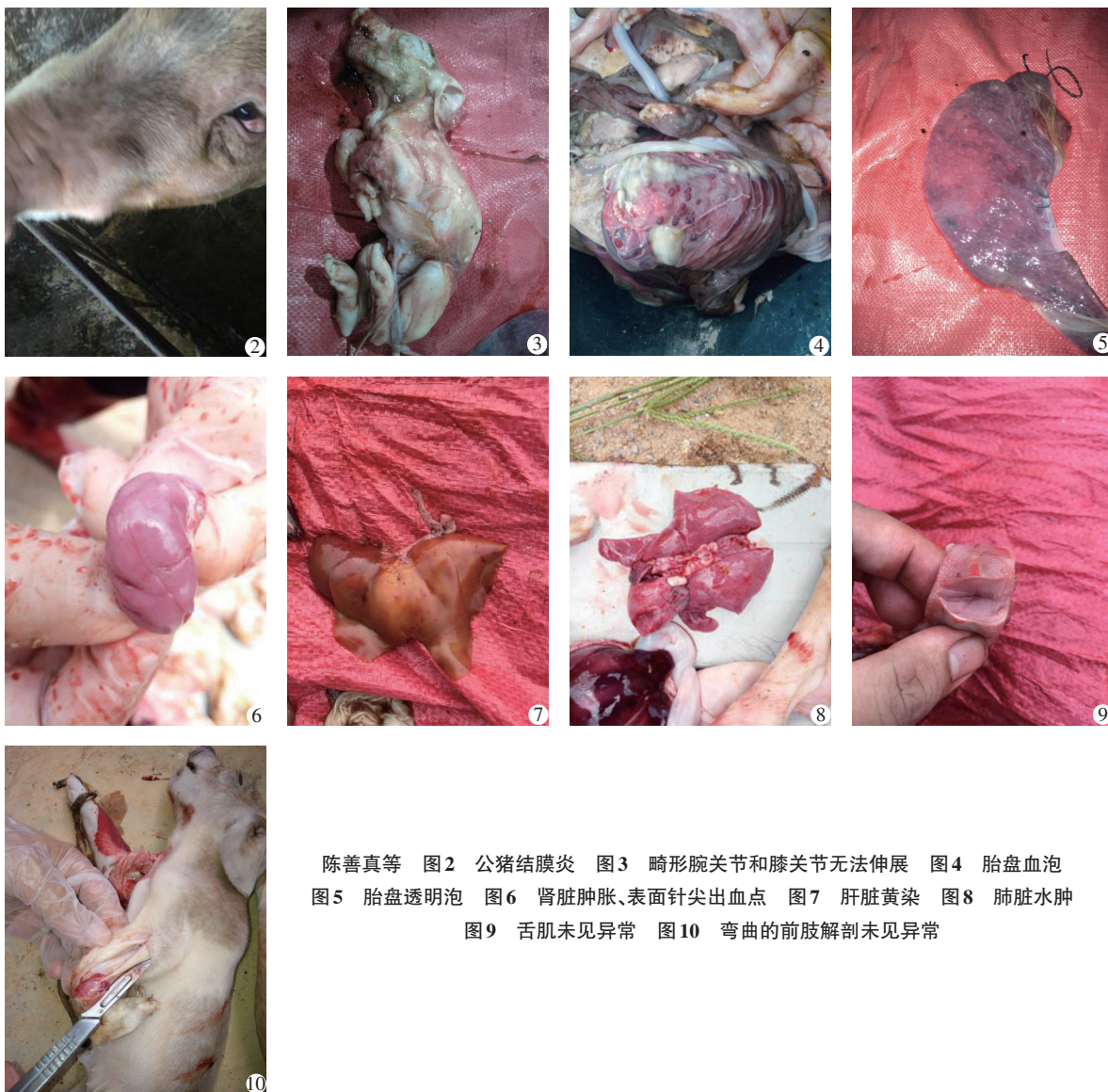
上接第46页



李儒曙 图1 世界非洲猪瘟疫情爆发地图  
(来自:OIE官网;时间:2018.1.1~2018.12.28)

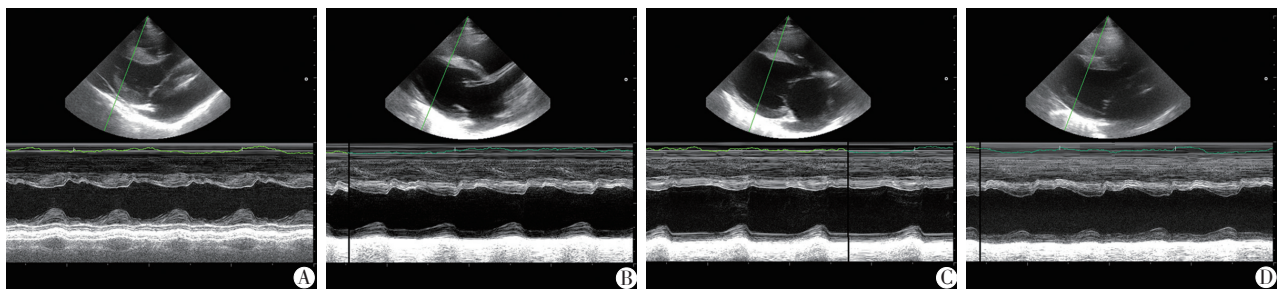
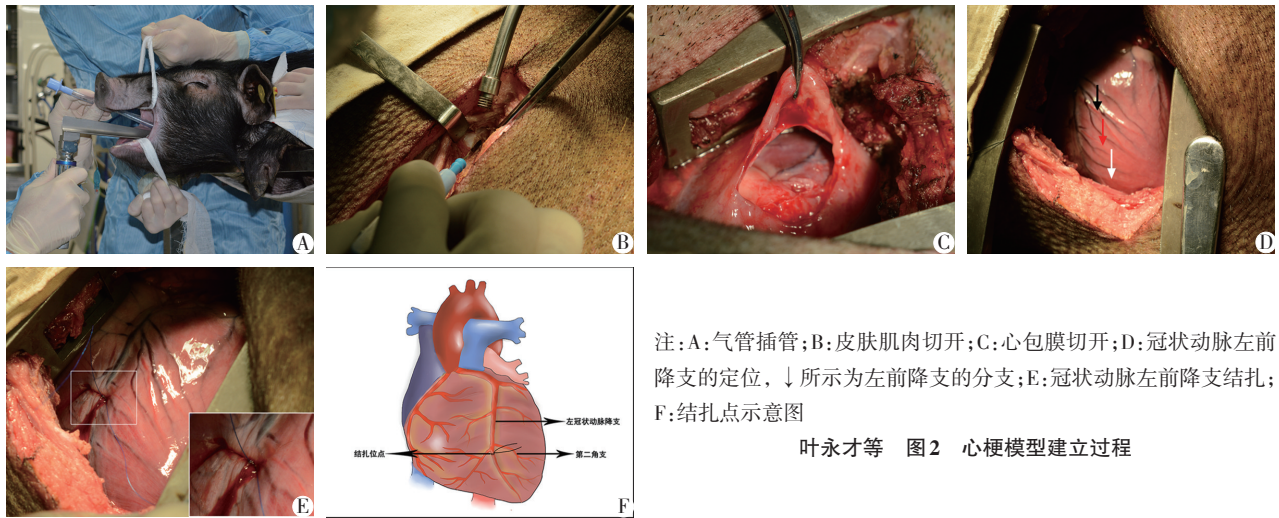


陈善真等 图1 5~7月份后备母猪产仔情况



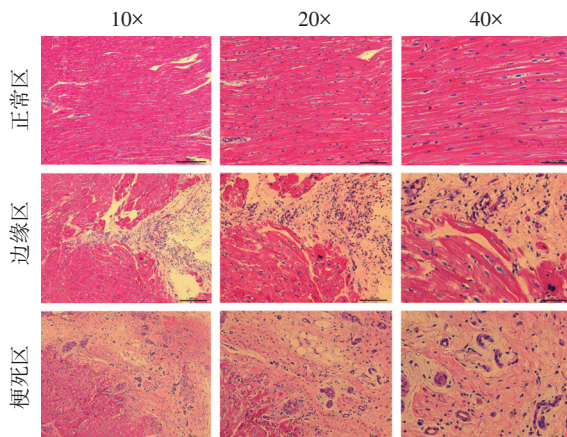
陈善真等 图2 公猪结膜炎 图3 畸形腕关节和膝关节无法伸展 图4 胎盘血泡  
图5 胎盘透明泡 图6 肾脏肿胀、表面针尖出血点 图7 肝脏黄染 图8 肺脏水肿  
图9 舌肌未见异常 图10 弯曲的前肢解剖未见异常





注:A:术前B型和M型心脏超声图像;B:心梗术后2周B型和M型心脏超声图像;C:心梗术后3周B型和M型心脏超声图像;D:心梗术后4周B型和M型心脏超声图像

叶永才等 图4 心脏超声心功能评价



注:术后4周心肌正常区、梗死边缘区及梗死区在光学显微镜不同倍数下病理学观察

叶永才等 图5 心肌组织HE染色