

# 关于猪圆环病毒感染的防控问题

万遂如

中国畜牧兽医学动物传染病学分会, 长春 130122

**摘要** 介绍了当前我国猪场圆环病毒的多基因态势、感染流行态势、出现的新问题和新情况, 并提出了相应的防控建议。

**关键词** 猪; 圆环病毒; 防控; 新问题

目前, 圆环病毒感染已经遍布于世界各国的养猪场, 成为全球性疫病之一。我国自 2000 年从猪群中检出本病以来, 猪群中已广泛存在圆环病毒感染, 给养猪业的可持续健康发展造成了很大的危害。本文就当前我国猪场圆环病毒流行状况、新问题、新情况及有关防控措施谈点个人意见, 仅供参考。

## 1 圆环病毒呈现多基因态势, 出现基因重组

猪圆环病毒 2 型(PCV2)属于圆环病毒科圆环病毒属, 是已知的一种哺乳动物最小的无囊膜、二十面体、环状单股的 DNA 病毒。病毒粒子直径平均为 17 nm, 基因组大小为 1 766 nt、1 768 nt、1 767 nt。近几年来研究发现 PCV2 呈现多种基因型, 目前已知的 PCV2 有 PCV2a、PCV2b、PCV2c、PCV2d、PCV2f 等 5 个亚型血清型。各个基因型以及各个分离株之间基因组核苷酸序列的同源性大于 96%, 而 PCV2 与 PCV1 之间的核苷酸序列的同源性则小于 80%。

当前我国猪群中流行的圆环病毒主要毒株是 PCV2b 亚型毒株, 占总分离毒株的 95% 以上, 毒力很强, 致病力很高。我国的 PCV2b 分为 2 个亚群: 即 PCV2b-1A/B、PCV2b-1C。当前猪群中以 PCV2b-1C 亚群为优势流行毒株(即变异毒株)。自 2010 年以来, 世界各地先后报道已发现 PCV2 毒株之间出现了基因重组, 有 PCV2 与 PCV1 之间的自然重组毒株; 有 PCV2a 与 PCV2b 在猪体内发生的自然重组毒株; 也分离到 PCV2d 和 PCV2c 的新基因型毒株

等。2011 年我国西北农林科技大学从野猪体内检出了 PCV2 与 PCV1 基因重组毒株, 证实 PCV 可在家猪与野猪之间传播。有关研究表明, 不同国家和地区分离的 PCV2 的基因型存在一定的差异, 病毒基因型呈现地方分布特征。我国河南省猪群中流行的 PCV2 毒株与欧洲流行毒株同源性较高; 山东与甘肃等地猪群中流行的 PCV2 毒株与台湾的流行毒株同源性较高; 广东猪群中流行的 PCV2 毒株与丹麦和法国的流行毒株亲缘关系相近; 新疆主要流行毒株为 PCV2a。但国内多数地区猪群中流行的 PCV2 毒株与北美洲地区的流行毒株非常相近。

## 2 圆环病毒感染流行态势

猪是圆环病毒 2 型的天然宿主, 各种年龄、不同品种和性别的猪都可感染, 但不一定都会表现出临床症状, 也就是说猪只感染了 PCV2, 不等于猪群就发生了圆环病毒病。病猪和带毒猪是本病的主要传染源。带毒猪只可通过粪尿、呼吸道及精液向外排出病毒, 经消化道和呼吸道传播; 种公猪感染病毒后 5 d 可从精液中检出病毒, 间歇排毒达 51 d (PCV2a) 和 81 d (PCV2b), 通过交配传播; 妊娠母猪可经胎盘垂直将病毒传给胎儿。

目前全国猪场普遍存在圆环病毒感染, 猪群中 PCV2 检出抗体阳性率高达 91.7%, 但不同地区、不同的猪场发病率与死亡率差别很大。目前我国猪场发病多见于保育仔猪, 常于断奶后 1 周内发生断奶后多系统衰竭综合征 (PMWS) 和仔猪腹泻, 发病率

为 30%~90%,死亡率为 10%~50%;其次是哺乳仔猪出生后发生先天性震颤(CT)及腹泻等;育肥猪多见发生皮炎与肾病综合征(PDNS)及呼吸道病综合征(PRDC);母猪繁殖障碍等。由于 PCV2 感染后可引起猪只免疫抑制,使其免疫力与抗病力低下,在外界因子及应激因素的作用下极易发病,故在临床上常见 PCV2 与猪瘟病毒、蓝耳病病毒、伪狂犬病毒等共感染,并继发感染副猪嗜血杆菌、链球菌、肺炎支原体及大肠杆菌病等病原体。因为共感染的这些病毒与 PCV2 存在协同致病作用;同时继发感染的革兰氏阴性细菌又可促进 PCV2 的复制,对诱发本病的发生与加重疫病具有重要作用。PCV2 与 PRRSV 共感染,可促进 PRRSV 在巨噬细胞内的繁殖,抑制抗病因子 INF- $\gamma$  的表达。感染 PCV2 的猪只接种 PRV 疫苗时,其抗体产生出现延迟,表明 PCV2 感染可抑制 PRV 疫苗诱导的体液免疫反应。PCV2 与 PPV 共感染时也存在协同致病作用,因为这两种病毒共同刺激 TNF- $\alpha$  (前炎性细胞因子)和 IL-10 的大量表达,抑制了 TNF- $\gamma$  的表达,表明 PPV 对 PMWS 发病有增强作用。

### 3 关于感染圆环病毒 2 型猪群中检出的新病毒

自 2011 年以来,全国各地的猪场先后在感染圆环病毒 2 型的猪群中检出猪博卡病毒(PBOV),感染阳性率为 38.4%;猪细小病毒(TTsuV),感染阳性率为 36.4%;猪科布病毒(Kobuvirus),感染阳性率为 60%。研究表明,这些新检出的病毒常与圆环病毒 2 型感染发病与加重病情具有促进和协同致病作用,是非常重要的帮凶,致使病情复杂化,增大发病率和死亡率,造成更大的危害性。

### 4 PCV2 感染的诊断问题

根据本病的流行特点、临床症状及病理剖检变化只能作出初步诊断,确诊一定要进行实验室诊断。可采取病料检测病毒抗原,采用 PCR、原位核酸杂交技术及间接免疫荧光技术等直接检测病料中的 PCV2 核酸或抗原。检测血清中的抗体可采用基因工程表达的 PCV2 重组蛋白作抗原的 ELISA 抗体检测技术进行,此法可避免 PCV2 与 PCV1 出现的抗原交叉反应,能完全区分 PCV2 和 PCV1 感染。

由于在临床上常见多种病原体共感染与继发感染,因此在检测 PCV2 的同时,还应检测其他病原体,如 PRRSV、CSFV、PRV、PPV、副猪嗜血杆菌及链球菌等,以便进行综合诊断。

## 5 防控措施

### 5.1 免疫预防

PCV2 的主要保护性抗原为 ORF2 表达的 Cap 蛋白,临床上使用的亚单位疫苗就是将 Cap 蛋白的基因插入昆虫杆状病毒或大肠杆菌质粒或酵母中,通过细胞培养或者大肠杆菌繁殖而高效表达 PCV2 衣壳蛋白(cap 蛋白,即抗原),制成灭活疫苗;还有 PCV2 全病毒灭活疫苗。不同的 PCV2 如 PCV2a、PCV2b 等的 ORF2 序列相对保守,因而 PCV2a 基因型疫苗和 PCV2b 基因型疫苗之间具有很强的交叉免疫保护作用,但同型毒株与同型血清的中和抗体效价要高于异型毒株。PCV2 疫苗免疫猪只既可诱导体液免疫,又可诱导细胞免疫。但需要有良好的疫苗佐剂,一般情况下,没有良好的佐剂,灭活疫苗基本上不会产生良好的细胞免疫。实践证明,疫苗接种后不能完全消除机体内的 PCV2,只能减少 PCV2 在体内的数量,有效地降低 PMWS 的发病率与死亡率,提高仔猪的生产性能。

目前,国内有 3 种自主研发的猪圆环病毒灭活疫苗用于猪群的免疫预防,其中哈尔滨兽医研究所用 LG 毒株生产的 PCV2 灭活疫苗、南京农业大学动物医学院用 SH 毒株生产的 PCV2 灭活疫苗和北京大北农集团用 DBN-SX07 毒株生产的 PCV2 灭活疫苗等,免疫原性好、产生免疫应答快、免疫效果佳,可结合猪场实际选用。

1)圆环病毒灭活疫苗免疫程序。

仔猪:14 d 首免,间隔 3 周后 2 免,每次每头肌肉注射 1 头份。

后备种猪:第 1 次发情配种前 40 d 免 1 次,间隔 3 周后加强免疫 1 次,每次每头肌肉注射 2 头份。

生产母猪:产前 1 个月加强免疫 1 次,每头肌肉注射 2 头份。

疫苗免疫接种后 14~20 d 产生免疫抗体,40 d 左右抗体达到高峰,以后逐渐下降。免疫保护期为 6 个月,保护率可达 90%。

2)使用疫苗免疫接种注意问题。使用疫苗免疫接种时一定要配合使用免疫增强剂,如猪用转移因

子、白细胞介素-4 或者 MHC-II 类分子(主要组织相容性复合体)等免疫增强剂。接种疫苗时同时注射免疫增强剂,仔猪每头 0.5 mL,中、大猪每头 1 mL,疫苗与免疫增强剂分别肌肉注射,不要混合使用。免疫增强剂可有效提高疫苗的免疫效果,抗体产生快、抗体含量高、均匀度好,明显增加疫苗的免疫保护力。目前我国选用主要流行毒株 PCV2b 生产的灭活疫苗,病毒抗原效价高、免疫保护力好、使用安全。但在实际使用中要注意用来源于 PCV2a 生产的疫苗不能提供在 PCV2、PRRSV、PRV 或 PPV 共感染情况下,针对 PCV2b 毒株及 PCV2a/2b 毒株感染的完全保护力。猪只感染圆环病毒后常引起免疫抑制,降低蓝耳病弱毒活疫苗和猪瘟弱毒活疫苗的免疫效果,还可降低动物对伪狂犬病疫苗的再次免疫应答。因此,当一个猪场同时存在 PCV2a 和 PCV2b 感染时,要认真选择相应疫苗实施免疫接种,否则疫苗免疫效果不理想。许多研究报告表明母源抗体对仔猪免疫 PCV2 疫苗不会产生明显的干扰作用。一般猪场仔猪 10 d 母源抗体最高,30 d 开始急速下降,6 周龄左右母源抗体消失。如果等到母源抗体消失再接种疫苗,可能出现较长的免疫空白期,对保育仔猪不安全。在做好 PCV2 疫苗免疫的同时,猪场还应按科学合理的免疫程序做好猪瘟、伪狂犬病、细小病毒病及气喘病等疫苗的免疫接种,对防止 PCV2 感染猪群发生 PMWS 是非常有效的。

## 5.2 药物保健预防

方案 1:清开灵粉(黄芩、黄连、石膏、水牛角、地黄、连翘、知母、甘草、桔梗、淡竹叶、牡丹皮等)1 000 g、排疫肽(五种高免球蛋白)300 g、抗菌肽 200 g、白细胞介素-4 300 g,拌入 1 t 料中连续饲喂 12 d。

方案 2:银翘散(金银花、连翘、甘草、桔梗、荆芥、淡竹叶等)1 000 g、转移因子 500 g、干扰素 800 g、溶菌酶 400 g,拌入 1 t 料中连续饲喂 12 d。

方案 3:双黄连浸膏粉(金银花、黄芩、连翘等)500 g 兑水 1 200 L、电解多维 800 g、干扰素 800 g、细菌素 200 g,兑水 1 t,连续饮用 12 d。

仔猪断奶前 3 d 开始使用方案 3,连续饮水 12 d;保育猪转群进入育肥期开始使用上述方案中任一方案;生产母猪于产前 1 周开始使用方案 1 或方案 2,连续使用 14 d。上述方案具有抗病毒、抗细菌、抗应激作用,可有效预防仔猪断奶后多系统衰竭综合征、皮炎与肾病综合征、腹泻、肺炎、蓝耳病、伪狂犬

病、猪瘟、呼吸道病及多种细菌继发感染,并提高免疫力与抗病力等。

## 5.3 猪场要建立完善的生物安全体系

猪群一律要分群隔离饲养,实行全进全出的饲养管理制度;无害化处理猪场的粪污,保护好饲养环境;定期灭鼠、杀虫、驱虫;坚持消毒制度,猪舍内每周消毒 1 次,外环境每月消毒 1 次,人员与物品进入生产区随时消毒。用具与器械使用后应彻底消毒。因 PCV2 对常规消毒剂抵抗力很强,因此消毒时要选用优质的广谱消毒剂,如 8%戊二醛溶液、二氯异氰尿酸钠粉、1:1000 百毒杀、1:400 抗毒威、1:200 农福等消毒剂,具有杀菌广谱、药效持久、杀灭力强、安全、使用方便的特点。

## 5.4 加强科学的饲养管理,降低各种应激因素

仔猪发生 PMWS 与断奶应激、环境应激、营养应激等密切相关。因此,猪舍内要保证适宜的温度与湿度,饲养密度也不能过大。圈内要清洁卫生、干净干燥,潮湿环境有利于病原微生物繁殖,易造成疫病的发生与传播。猪舍要做好通风、换气,改善空气质量,降低氨气及二氧化碳等浓度。

## 5.5 严禁饲喂发霉变质的饲料,提高猪群的营养水平

要严禁饲喂发霉变质的饲料,一定要提供营养全价、科学搭配、低氮与氨基酸平衡的日粮。由于 PCV2 感染后可导致猪群免疫抑制,免疫力低下,营养是影响 PMWS 发生的一个重要因素。因此,通过提高猪群的蛋白质、氨基酸、微量元素和各种维生素等水平,确保猪只各个生长阶段的营养需要,并提高其采食量,在一定程度上能降低猪只的发病率,减少造成的损失。

## 5.6 猪场不能混养其它动物

养猪场只准养猪,不要饲养其它动物。不同动物混养,易造成疫病的相互传播,危害猪群的安全与健康。如犬、猫与家禽等在养猪场饲养,可传播猪的流感病毒、伪狂犬病毒等,易引起这些疫病及呼吸道疾病等的发生。

## 5.7 引进种猪一定要严格检疫,防止带入传染源

目前我国猪场普遍存在 PCV2 感染,猪群中 PCV2 抗体阳性率高达 91.7%。通过引种及猪只的流动带入传染源,可导致 PCV2 在各地猪场传播。因此,引进种猪时要进行产地检疫,到猪场后还应隔离检疫 1 个月。凡是检出 PCV2 感染阳性者一律不准作为种猪使用(病毒可通过精液及垂直传播),以防造成 PCV2 在猪场的发生与流行。