

## 安徽省部分猪场猪圆环病毒 2 型和 3 型感染情况调查

何长生, 杨庆琳, 王维, 王倩, 王军, 周迎春, 沈艳, 刘华, 占松鹤, 朱良强

(安徽省动物疫病预防与控制中心, 安徽合肥 230091)

**摘要** [目的]调查安徽省猪圆环病毒的感染情况。[方法]2018年,采用荧光定量PCR方法对来自安徽省3个地区12个猪场健康猪群的239份扁桃体样品进行了PCV2和PCV3检测。[结果]PCV2个体阳性率为67.4%(161/239)、群体阳性率为91.7%(11/12),PCV3个体阳性率为14.6%(35/239)、群体阳性率为58.3%(7/12),PCV2/PCV3混合感染个体阳性率为5.0%(12/239)、群体阳性率为41.7%(5/12)。不同生长阶段、不同地区和不同规模的生猪PCV2、PCV3及PCV2/PCV3混合感染存在差异。育肥猪PCV2感染率最高(84.3%),能繁母猪PCV3感染率(51.9%)及PC2/PCV3混合感染率(14.8%)最高;C地区PCV2感染率最高(89.9%),B地区PCV3感染率(36.2%)及PC2/PCV3混合感染率最高(8.8%);中型猪场PCV2感染率最高(82.2%),大型猪场PCV3感染率(38.3%)及PC2/PCV3混合感染率最高(10.0%)。[结论]安徽省猪群中存在PCV2和PCV3流行,需引起足够重视。

**关键词** 猪圆环病毒;感染率;调查中图分类号 S852.65<sup>+</sup>1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)17-0100-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.17.029

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Investigation on the Infection of Porcine Circovirus Type 2 and Type 3 in Some Pig Farms of Anhui Province****HE Chang-sheng, YANG Qing-lin, WANG Wei et al** (Anhui Provincial Central for Animal Disease Prevention and Control, Hefei, Anhui 230091)

**Abstract** [Objective] To investigate the infection status of porcine circovirus in Anhui Province. [Method] In 2018, 239 tonsils samples were collected from 12 healthy pig herds in A, B and C regions of Anhui Province to detect the infection situations of PCV2 and PCV3 by real-time PCR. [Result] The individual detection rate (IDR) of PCV2 was 67.4% (161/239 in overall samples, and IDR of PCV3 was 14.6% (35/239), and the mixed IDR of PCV2 / PCV3 was 5.0% (12/239). The herd detection rate (HDR) of PCV2 was 91.7% (11/12) in overall pig farms, HDR of PCV3 was 58.3% (7/12), and the mixed HDR of PCV2 / PCV3 was 41.7% (5/12). PCV2, PCV3 and PCV2/PCV3 mixed infection had difference in different scales of pig farms in different regions at different stages. Fattening pigs had the highest IDR of PCV2 (84.3%), and fertile sows had the highest IDR of PCV3 (51.9%) and mixed IDR of PC2 / PCV3 (14.8%). Region C had the highest IDR of PCV2 (89.9%), and region B had the highest IDR of PCV3 (36.2%) and IDR of PCV2 / PCV3 (8.8%). Medium-scale pig farms had the highest IDR of PCV2 (82.2%), and large-scale pig farms had the highest IDR of PCV3 (38.3%) and IDR of PCV2 / PCV3 (10.0%). [Conclusion] There were PCV2 and PCV3 prevalence in Anhui Province, and we should paid more attentions to it.

**Key words** Porcine circovirus; Infection rate; Investigation

猪圆环病毒(porcine circovirus, PCV)隶属圆环病毒科(Circoviridae)圆环病毒属(*Circovirus*),为单股负链DNA病毒,是迄今发现最小的动物病毒之一,可感染鸟类、鱼类、昆虫和哺乳动物。2016年前,猪圆环病毒有2个亚型,即PCV1和PCV2<sup>[1]</sup>。PCV1被认为是猪肾细胞PK-15污染物,但不产生细胞病变效应,对猪没有致病性<sup>[1]</sup>。PCV2可导致猪圆环病毒相关疾病(porcine circovirus associated disease, PCVAD),包括断奶仔猪多系统衰竭综合征(postweaning multi-systemic wasting syndrome, PMWS)、猪皮炎与肾病综合征(porcine dermatitis and nephropathy syndrome, PDNS)、猪呼吸道综合征(porcine respiratory disease complex, PRDC)、繁殖障碍(reproductive failure)等<sup>[1]</sup>。自1998年我国首次发现以来,PCV2在猪群中迅速蔓延开来,呈现出覆盖面广、感染率高等特征,已经成为危害我国养猪业的主要疫病之一<sup>[2-3]</sup>。2016年,美国学者Palinski等<sup>[4]</sup>和Phan等<sup>[5]</sup>利用高通量测序方法从暴发PDNS病症的母猪及其流产胎儿样品中发现了一种新的圆环病毒亚型,即PCV3。自2017年以来,多位学者均发现该病原在我国猪群中存在<sup>[6-8]</sup>。为了解安徽省猪群中PCV2和PCV3的感染情况,2018年对来自安徽省A、B、C 3

个地区的12个猪场开展了调查。

**1 材料与方法**

**1.1 样品来源** 利用扁桃体采集器,无菌采集来自A、B、C 3个地区12个猪场健康猪群的239份扁桃体样品(表1)。

表1 样品采集情况

Table 1 The collection situation of samples

地区 Region	猪场 Pig farms	存栏数 The number in stock 头	样品数 Sample number 份
A	1	556	30
	2	3 200	30
	3	193	16
	4	246	14
B	5	5 860	30
	6	5 650	30
	7	1 480	10
	8	860	10
C	9	1 860	10
	10	1 800	20
	11	640	19
	12	1 220	20
合计 Total		23 565	239

**1.2 主要试剂** PCV2 荧光定量 PCR 检测试剂盒和 PCV3 荧光定量 PCR 检测试剂盒均购自北京世纪元亨动物防疫技术

**作者简介** 何长生(1971—),男,安徽东至人,高级兽医师,硕士,从事动物疫病防控工作。

**收稿日期** 2019-04-10

有限公司,批号分别为 PCV220180208P 和 PCV320180419P;病毒核酸提取试剂盒购自广州和实生物技术有限公司,批号为 CZA00901。

**1.3 主要仪器** 荧光 PCR 仪(美国 ABI,型号 Stepone Plus);全自动核酸提取仪(美国 Thermo,型号 KingFisher 96);全自动样品快速研磨仪(上海净信,型号 JXFSTPRP-32)。

**1.4 试验方法** 采用荧光定量 PCR 方法进行 PCV2、PCV3

检测,按照试剂盒说明书进行操作。

## 2 结果与分析

**2.1 样品总体检测结果** 由表 2 可知,在 12 个猪场 239 份扁桃体样品中,PCV2 个体阳性率为 67.4%(161/239)、群体阳性率为 91.7%(11/12),PCV3 个体阳性率为 14.6%(35/239)、群体阳性率为 58.3%(7/12),PCV2/PCV3 个体混合感染率为 5.0%(12/239)、群体混合感染率为 41.7%(5/12)。由此可见,猪群中存在 PCV2 和 PCV3 感染情况。

表 2 样品总体检测结果

Table 2 The total detection results of samples

猪场 Pig farms	样品数 Sample number 份	PCV2		PCV3		PCV2+PCV3	
		阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %	阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %	阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %
1	30	25	83.3	0	0	0	0
2	30	24	80.0	0	0	0	0
3	16	16	100	0	0	0	0
4	14	2	14.3	1	7.1	0	0
5	30	27	90.0	3	10.0	3	10.0
6	30	3	10.0	20	66.7	3	10.0
7	10	0	0	3	30.0	0	0
8	10	2	20.0	3	30.0	1	10.0
9	10	10	100	2	20.0	2	20.0
10	20	20	100	0	0	0	0
11	19	12	63.2	0	0	0	0
12	20	20	100	3	15.0	3	15.0
合计 Total	239	161	67.4	35	14.6	12	5.0

**2.2 不同生长阶段样品检测结果** 将样品按照保育猪、育肥猪、后备母猪、能繁母猪、种公猪 5 个生长阶段归类并进行 PCV2 和 PCV3 检测,结果表明 5 个生长阶段均检出 PCV2 阳性样品,个体阳性率为 36.1%~84.3%,其中育肥猪最高,为 84.3%(118/140);除保育猪外,其他生长阶段生猪均检出 PCV3 阳性样品,个体阳性率为 2.9%~51.9%,其中能繁母猪

最高,为 51.9%(14/27);育肥猪、后备母猪、能繁母猪 3 个阶段均同时检出 PCV2/PCV3 阳性样品,混合感染个体阳性率分别为 2.1%(3/140)、13.9%(5/36)、14.8%(4/27)(表 3)。由此可见,不同生长阶段猪群均存在 PCV2 或 PCV3 感染现象,其中育肥猪 PCV2 感染最为严重,能繁母猪 PCV3 感染及 PCV2/PCV3 混合感染最为严重。

表 3 不同生长阶段样品检测结果

Table 3 The detection results of samples in different growth stages of pig

生长阶段 Growth stages	样品数 Sample number 份	PCV2		PCV3		PCV2+PCV3	
		阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %	阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %	阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %
保育猪 Nursery pigs	32	17	53.1	0	0	0	0
育肥猪 Fattening pigs	140	118	84.3	4	2.9	3	2.1
后备母猪 Reserve sows	36	13	36.1	16	44.4	5	13.9
能繁母猪 Fertile sows	27	10	37.0	14	51.9	4	14.8
种公猪 Boars	4	3	75.0	1	25.0	0	0
合计 Total	239	161	67.4	35	14.6	12	5.0

**2.3 不同地区样品检测结果** 将样品按照 A、B、C 3 个地区归类并进行 PCV2 和 PCV3 检测,结果发现 A、B、C 3 个地区 PCV2 的个体阳性率分别为 74.4%(67/90)、40.0%(32/80)和 89.9%(62/69),PCV3 个体阳性率分别为 1.1%(1/90)、36.2%(29/80)和 7.2%(5/69),PCV2/PCV3 混合感染个体阳性率分别为 0(0/90)、8.8%(7/80)和 7.2%(5/69)(表 4)。由此可见,A、B、C 地区均存在 PCV2 和 PCV3 感染情况,C 地

区 PCV2 感染最为严重,B 地区 PCV3 感染及 PCV2/PCV3 混合感染最为严重。

**2.4 不同养殖规模猪场样品检测结果** 按照存栏量大小,将 12 个猪场划分为小型猪场(存栏量 $\leq$ 1 000 头)、中型猪场(1 000 头 $<$ 存栏量 $<$ 5 000 头)、大型猪场(存栏量 $\geq$ 5 000 头)3 种类型,结果发现小型、中型、大型猪场 PCV2 的个体阳性率分别为 64.0%(57/89)、82.2%(74/90)和 50.0%(30/60),

PCV3 个体阳性率分别为 4.5% (4/89)、8.9% (8/90) 和 38.3% (23/60), PCV2/PCV3 混合感染个体阳性率分别为 1.1% (1/89)、5.6% (5/90) 和 10.0% (6/60) (表 5)。由此可

见,不同养殖规模猪场均存在 PCV2 和 PCV3 感染情况,而中型猪场 PCV2 感染最为严重,大型猪场 PCV3 感染及 PCV2/PCV3 混合感染最为严重。

表 4 不同地区样品检测结果

Table 4 The detection results of samples in different regions

地区 Regions	样品数 Sample number 份	PCV2		PCV3		PCV2+PCV3	
		阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %	阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %	阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %
A	90	67	74.4	1	1.1	0	0
B	80	32	40.0	29	36.2	7	8.8
C	69	62	89.9	5	7.2	5	7.2
合计 Total	239	161	67.4	35	14.6	12	5.0

表 5 不同养殖规模猪场样品检测结果

Table 5 The detection results of samples in different scales of pig farms

养殖规模 Culture scale	样品数 Sample number 份	PCV2		PCV3		PCV2+PCV3	
		阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %	阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %	阳性数 Number of positive samples//份	感染率 Positive rate %
小型猪场 Small scale	89	57	64.0	4	4.5	1	1.1
中型猪场 Medium scale	90	74	82.2	8	8.9	5	5.6
大型猪场 Large scale	60	30	50.0	23	38.3	6	10.0
合计 Total	239	161	67.4	35	14.6	12	5.0

### 3 结论与讨论

(1) 此次调查的 12 个猪场 PCV2 个体阳性率为 67.4%、群体阳性率为 91.7%, 其中保育猪、育肥猪、后备母猪、能繁母猪个体阳性率分别为 53.1%、84.3%、36.1% 和 37.0%。2017 年,笔者对这 12 个猪场同样开展了 PCV2 感染情况调查<sup>[9]</sup>, PCV2 个体阳性率为 11.8%、群体阳性率为 53%, 其中保育猪、育肥猪、后备母猪、能繁母猪个体阳性率分别为 0、17.0%、16.0% 和 12.0%。与 2017 年相比,2018 年 PCV2 感染率上升明显。究其原因,一是由于猪场环境中存在 PCV2, 而猪场消毒等生物安全措施未到位,导致感染率上升;二是除了以水平传播方式为主外,PCV2 亦能通过精液和胎盘进行垂直传播,由于母猪群中持续存在 PCV2 隐性感染,它可以通过胎盘传播给仔猪,因而导致猪群感染率上升。

(2) 此次调查发现,12 个猪场 PCV3 的个体阳性率为 14.6%、群体阳性率为 58.3%, 其中保育猪、育肥猪、后备母猪、能繁母猪、种公猪个体阳性率分别为 0、2.9%、44.4%、51.9% 和 25.0%, 表明安徽省猪群中存在 PCV3 感染情况。这与刘晓东等<sup>[10]</sup>调查结果相同,他们来自安徽、江西、山东 10 省(区)66 个不稳定猪场 106 份病料中检测出 18.0% 的 PCV3 阳性样品,其中安徽省猪场群体阳性率为 33.3% (1/3)、个体阳性率为 25.0% (1/4)。

(3) 此次调查样品来源可靠,数据真实准确,真实反映了安徽省部分地区 PCV2 和 PCV3 感染状况,为安徽省猪圆环

病毒病的防控提供了科学数据。但受时间和人力的限制,此次调查选择的场点较少,可能与全省实际情况存在差异。今后,应持续开展 PCV2 和 PCV3 感染情况调查,增加调查场点数量,覆盖到全省各地,准确掌握猪圆环病毒在安徽省的流行趋势,为全省猪圆环病毒病的防控工作提供科学依据。

### 参考文献

- [1] 张永宁,梅琳,张舟,等.猪圆环病毒 3 型研究进展[J].东北农业大学学报,2017,48(9):89-96.
- [2] 张志,郝占武,杨旭兵,等.猪圆环病毒 3 型半巢式 PCR 方法的建立和应用[J].中国动物检疫,2018,35(1):81-84.
- [3] 王宪文,杭柏林,王丽荣,等.猪圆环病毒 2 型的流行及防控新进展[J].安徽农业科学,2015,43(7):141-142.
- [4] PALINSKI R, PIÑEYRO P, SHANG P C, et al. A novel porcine circovirus distantly related to known circovirus is associated with porcine dermatitis and nephropathy syndrome and reproductive failure[J]. J. Virology, 2016, 91(1):1-38.
- [5] PHAN T G, GIANNITTI F, ROSSOW S, et al. Detection of novel circovirus PCV3 in pigs with cardiac and multi-systemic inflammation[J]. Virol J, 2016, 13:1-8.
- [6] SHEN H, LIU X, ZHANG P, et al. Genome characterization of a porcine circovirus Type3 in south China[J]. Transboundary and emerging disease, 2018, 65(1):264-266.
- [7] 孙明,马君,乔明明,等.北京地区猪圆环病毒 3 型感染的检测及基因组遗传变异分析[J].畜牧兽医学报,2018,49(10):2261-2267.
- [8] 张志,郝占武,张美晶,等.我国部分猪场猪圆环病毒 3 型流行病学调查[J].中国动物检疫,2018,35(7):1-5.
- [9] 何长生,朱良强,王倩,等.安徽省部分地区猪圆环病毒 2 型感染情况调查[J].安徽农业科学,2018,46(11):69-71.
- [10] 刘晓东,杨旭兵,郑庆礼,等.我国部分省(区)猪圆环病毒 3 型的分子流行病学研究[J].动物医学进展,2017,38(11):18-21.