

深圳市龙岗区活禽市场外环境流感病毒污染监测及休市措施效果评价

刘凤仁, 梁享生, 李刚, 刘峰, 叶碧莉, 李静媚

深圳市龙岗区疾病预防控制中心, 广东 深圳 518172

摘要: **目的** 通过对活禽市场外环境监测, 评估不同管理措施对控制禽流感病毒污染的效果。 **方法** 2014 年 12 月—2015 年 2 月, 在深圳市统一休市前后, 采集龙岗区 8 个街道 16 个活禽市场的外环境标本, 采用 RT-PCR 法进行 A 型、H5 亚型、H9 亚型、H7 亚型和 H7N9 流感病毒核酸检测; 并对深圳市休市后一个月内全市人感染 H7N9 禽流感病例发病情况与广东省其他地区进行比较。 **结果** 共检测 215 份活禽市场外环境标本, 检出 A 型流感病毒核酸阳性 138 份 (64.19%); 其中 H9、H5、H7 亚型流感病毒核酸阳性分别为 37 份 (17.21%)、24 份 (11.16%) 和 3 份 (1.40%), 含 1 份 H7N9 禽流感病毒核酸阳性; 不同类型的外环境标本中不同的 A 型 ($\chi^2 = 23.354, P = 0.000$) 及 H5 ($\chi^2 = 10.609, P = 0.005$) 亚型流感病毒核酸检出率有所不同; 统一休市 10 d 后, 深圳市 1 月内新发病例构成 (6.67%) 显著低于同期广东其它未休市地区的新发病例构成 (46.55%) ($\chi^2 = 8.018, P = 0.005$), 活禽市场外环境中 A 型流感 ($\chi^2 = 48.337, P = 0.000$) 和 H9 亚型 ($\chi^2 = 6.509, P = 0.011$) 污染率显著下降; “活禽零存栏” 措施可以有效降低活禽市场外环境中 A 型流感病毒的污染率 ($\chi^2 = 5.465, P = 0.019$)。 **结论** 龙岗区活禽市场外环境存在一定的禽流感病毒污染, “禁止活禽过夜和统一休市” 作为现阶段防控人感染 H7N9 禽流感疫情的主要措施是科学、有效的。

关键词: 活禽市场; 禽流感病毒; 监测; 评价

中图分类号: R511.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2016)07-0804-04 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2016.07.011

Monitoring on contamination of external environment of live poultry markets by avian influenza virus and effect evaluation on closure of live poultry markets in Longgang District

LIU Feng-ren, LIANG Xiang-sheng, LI Gang, LIU Feng, YE Bi-li, LI Jing-mei

Center for Disease Control and Prevention of Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518172, China

Abstract: **Objective** To evaluate the effects of different management measures on control of contamination of live poultry markets by avian influenza virus through environmental monitoring. **Methods** Sixteen live poultry markets from 8 streets in Longgang District were selected for environmental monitoring of influenza A and H5, H9, H7, H7N9 subtypes by RT-PCR assay before

基金项目: 深圳市科技计划基础研究项目 (项目编号: JCYJ20150330164744810)

作者简介: 刘凤仁 (1971-), 女, 湖南省涟源市人, 博士, 副主任医师, 主要从事传染病监测与控制工作, E-mail: 267384355@qq.com。

防止误服误食。二是突出重点人群。要以县乡镇和农村为重点地区, 以中小学校、托幼机构、家庭和承接宴席、旅游团餐餐饮服务单位等就餐人群聚集为重点场所, 继续推行农村 50 人聚餐报告制度, 改善学校食堂基础设施, 加强从业人员培训, 强化食品从采购到食用各环节关键风险点管理。三是突出高危致病因子。将野蘑菇、野蜂蜜、木薯、马铃薯、四季豆等有毒植物和酵米面列为高风险食品, 桐油果、桐油和蓖麻籽等列为禁食植物目录, 严管毒鼠强等剧毒农药, 落实餐饮环节禁用亚硝酸盐规定, 打击非法添加行为。四是突出技术手段。健全检验检测体系, 加大实验室建设, 提升基层医疗救治能力, 健全部门应急联动机制, 切实减少不明原因事件比例, 有效降低发病率和病死率。

参考文献

[1] Lanzas C, Lu Z, Grohn YT. Mathematical modeling of the transmission

- and control of foodborne pathogens and antimicrobial resistance at pre-harvest [J]. Foodborne Pathog Dis, 2011, 8(1): 1-10.
- [2] 黄兆勇, 唐振柱, 陈兴乐, 等. 2000-2011 年广西食物中毒流行病学特征分析 [J]. 实用预防医学, 2012, 19(7): 1023-1026.
- [3] 广西壮族自治区启动未来 3 年食品安全行动计划. 中华人民共和国中央人民政府网站 [EB]. 2012-10-26 [2015-08-1]. http://www.gov.cn/gzdt/2012-10/30/content_2253754.htm.
- [4] 庞璐, 张哲, 徐进, 等. 2006-2010 年我国食源性疾病暴发简介 [J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23 (6): 560-563.
- [5] 周亚娟, 王娅芳, 朱妹, 等. 2011-2013 年贵州省食物中毒状况分析 [J]. 职业卫生与病伤, 2015, 30(1): 27-31.
- [6] 李慧, 杨海霞. 甘肃 2004-2010 年食物中毒事件分析 [J]. 中国公共卫生, 2013, 29(7): 1024-1027.
- [7] 罗海波, 何来英, 叶伟杰, 等. 2004-2013 年中国大陆食物中毒情况分析 [J]. 中国食品卫生杂志, 2015, 27(1): 45-49.
- [8] 张冬生, 王铁强, 辜洁妮, 等. 广东省 2007-2011 年食物中毒流行病学特征分析 [J]. 华南预防医学, 2013, 39(3): 74-76.
- [9] 刘碧瑶, 徐旭卿, 王臻, 等. 2005-2010 年浙江省网络直报食物中毒事件分析 [J]. 疾病监测, 2012, 27(5): 404-405.
- [10] 陈文, 许毅, 刘祖阳, 等. 2004-2012 年四川省食物中毒事件原因分析 [J]. 预防医学情报杂志, 2014, 30(8): 613-617.
- [11] 徐建华, 李荔, 刘恕安. 广州市白云区 1998-2012 年食物中毒流行病学特征分析 [J]. 实用预防医学, 2014, 21(6): 671-673.

收稿日期: 2016-01-01

and after united closure of live poultry markets in Shenzhen City from December 2014 to February 2015. The incidence of people infected with H7N9 in Shenzhen was compared with that of other parts of Guangdong Province within 1 month after 10-days closure of live poultry markets. **Results** Totally, 215 environmental samples were detected. Influenza A and H9, H5, H7 subtypes were detected in 138, 37, 24 and 3 samples, with the positive rates of 64.19%, 17.21%, 11.16% and 1.40%, respectively. Only 1 specimen was detected to be positive for H7N9. The positive rates of influenza A and H5 subtypes were different for different types of external environment specimens ($\chi^2 = 23.354, P = 0.000$; $\chi^2 = 10.609, P = 0.005$, respectively). The constituent ratio of new cases in Shenzhen (6.67%) within 1 month after 10-day united closure of live poultry markets was significantly lower than that of other parts of Guangdong Province (46.55%) ($\chi^2 = 8.018, P = 0.005$). The contamination rates of external environment of live poultry markets by influenza A and H9 subtypes were significantly decreased ($\chi^2 = 48.337, P = 0.000$; $\chi^2 = 6.509, P = 0.011$). Strict implement of “zero live poultry in markets” could effectively reduce contamination of external environment of live poultry markets by influenza A virus ($\chi^2 = 5.465, P = 0.019$). **Conclusions** Environmental contamination by avian influenza virus exists in Longgang District, and measures of “zero live poultry in markets” and unified closure of live poultry markets are scientific and effective for the prevention and control of H7N9 infection at the present stage.

Key words: Live poultry market; Avian influenza virus; Monitoring; Evaluation

目前研究认为,活禽市场在禽流感病毒的存留、繁殖以及传播过程中扮演着十分重要的角色,并且是人感染 H5N1、H7N9 禽流感的高风险区域^[1]。活禽市场已构成了一个高度互联的网络,使得病毒既能在网络内部流通,也能跨越网络边界进入未感染区域大规模传播。Chen Y 等^[2-3]的研究发现,人感染 H7N9 禽流感病毒可能是从二级活禽批发市场流向农贸市场,然后人感染该病毒;人感染 H7N9 禽流感病毒内部基因片段多态性的原因可能与家禽的运输有关^[3],停止活禽交易、减少活禽暴露是当前重要的防控措施之一^[4-5]。但考虑到关闭活禽市场带来的社会和经济影响,目前更多的城市选择定期或不定期的休市来作为活禽市场管理的主要措施。为评估不同管理措施下外环境的病毒污染状况,2014 年 12 月-2015 年 2 月,深圳市龙岗区对辖区 8 个街道的 16 个活禽市场开展了外环境采样监测,以期了解辖区外环境污染情况并评价不同管理措施的控制效果,从而为政府决策提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 标本的采集和实验室检测 在全区 8 个街道分别选择 2 个规模较大的活禽交易市场(其中 2 个为较大规模的活禽批发市场),每月的第二周对每个市场分别采集 5 类外环境标本(砧板、脱毛器、笼具表面、粪便、污水涂抹拭子)1~2 份,4℃保存并于 24 h 内送深圳市龙岗区疾病预防控制中心采用 RT-PCR 法进行通用 A 型、H5 亚型、H7 亚型(包括 H7N9)和 H9 亚型流感病毒核酸检测。

1.2 市场管理措施 常规管理措施为广东省规定的“1110”措施,即“一天一清洗消毒,一周一大扫除,一

月一休市,活禽零存栏”。2015 年 1 月 31 日-2 月 9 日,深圳市活禽市场全市统一休市 10 d。

1.3 禽类来源和市场情况调查 经统一培训后,传染病防控人员定期对辖区活禽市场外环境进行采样,同时收集并多渠道核实活禽市场规模、销售点布局、通风情况、管理措施落实情况及禽类来源等相关信息,连同送检单一起送区疾控中心进行流感病毒核酸检测。

1.4 统计学分析 用 Excel 进行数据双份录入,SPSS13.0 进行统计分析,率的比较采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 2 个大型活禽批发市场(交易量约 1 万只/d)的活禽来源主要源于广东本地,部分来自江西、湖南等省份;每日均进行清洗消毒,零存栏,市场通风情况一般。14 个活禽市场为零售市场,销售的活禽类型主要为鸡、鸭、鸽、鹌鹑类,日均销售量为 50~100 只,活禽主要来源于当地的 2 个活禽批发市场,均落实了“一月一休市”措施,10 个市场有落实或部分落实“一天一清洗消毒,一周一大扫除”措施,12 个零售市场未销售完的禽只仍留存市场第 2 d 售卖,未能有效落实“活禽零存栏”措施;7 个活禽零售摊档位于市场内部,通风状况不良。

2.2 活禽市场外环境检出情况 3 轮次外环境监测共采集活禽市场外环境标本 215 份,共检出 A 型流感病毒核酸阳性 138 份,阳性检出率 64.19%;其中检出 H5 亚型流感病毒核酸 24 份,阳性检出率为 11.16%;检出 H9 亚型流感病毒核酸 37 份,阳性检出率 17.21%;检出 H7 亚型流感病毒核酸 3 份(其中 1 份为 H7N9,0.47%),阳性检出率为 1.40%。

2.2.1 大型活禽批发市场与零售市场外环境检出情况比较 大型活禽批发市场外环境标本中 H5 亚型流感病毒核酸检出率稍高于活禽零售市场,而 A 型、H9 型、H7 型、H7N9 流感病毒核酸检出率均低于活禽零售市场,但其差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 深圳市龙岗区 2014 年 12 月-2015 年 2 月不同活禽市场外环境污染情况比较($n, \%$)

市场类型	标本数	分型				
		A 型	H5 亚型	H9 亚型	H7 亚型	H7N9
大型活禽批发市场	30	16(53.33)	5(16.67)	3(10.00)	0(0.00)	0(0.00)
活禽零售市场	185	122(65.95)	19(10.27)	34(18.38)	3(0.54)	1(0.47)
χ^2 值		1.786	1.065	1.272	-	-
P 值		0.181	0.302	0.259	1.000	1.000

2.2.2 不同类型标本病毒检出情况比较 分析结果显示,活禽市场禽类宰杀工具(脱毛器、砧板)、污水涂抹拭子 A 型、H5 型流感病毒核酸检出率显著高于禽类粪便及其污染表面涂抹拭子($\chi^2 = 23.354, P = 0.000; \chi^2 = 10.609, P = 0.005$),但禽类粪便中 H9 型流感病毒核酸检出率显著低于其它类型标本($\chi^2 = 4.692, P = 0.030$),见表 2。

表 2 深圳市龙岗区 2014 年 12 月-2015 年 2 月不同类型外环境标本病毒检出情况比较($n, \%$)

标本来源	标本数	分型				
		A 型	H5 亚型	H9 亚型	H7 亚型	H7N9
宰杀工具						
脱毛器	35	28(80.00)	7(20.00)	8(22.86)	1(2.86)	0(0.00)
砧板	42	30(71.43)	7(16.67)	5(11.90)	0(0.00)	0(0.00)
污水	45	36(80.00)	7(15.56)	11(24.44)	1(2.22)	0(0.00)
粪便及其污染表面						
笼具表面	47	21(44.68)	1(2.13)	10(21.28)	1(2.13)	1(2.13)
粪便	46	21(45.65)	2(4.35)	3(6.52)	0(0.00)	0(0.00)
χ^2 值		23.354	10.609	-	-	-
P 值		0.000	0.005	-	-	-

2.2.3 活禽市场外环境污染影响因素分析 以 A 型流感为指示病毒评估市场相关情况及其管理措施对外环境污染的影响,结果发现,严格落实“活禽零存栏”措施可以有效降低活禽市场外环境禽流感病毒检出率($P<0.05$)。见表 3。

表 3 深圳市龙岗区 2014 年 12 月-2015 年 2 月活禽市场外环境污染影响因素分析

活禽市场外环境污染影响因素	标本数	阳性数(率,%)	χ^2 值	P 值
档口通风情况				
通风良好	100	71(71.00)	3.163	0.075
通风欠佳	70	58(82.86)		
活禽销售量				
≤ 100 只	80	61(76.25)	0.011	0.916
> 100 只	90	68(75.56)		
一天一清洗消毒				
是	130	96(73.85)	1.252	0.263
不经常	40	33(82.50)		
活禽零存栏				
是	50	32(64.00)	5.465	0.019
否	120	97(80.84)		

2.3 活禽市场休市效果评价

2.3.1 休市措施对人 H7N9 禽流感疫情发生的影响 2015 年 1 月 31 日-2 月 9 日,深圳市活禽市场统一休市,休市后 1 月内(2015 年 2 月 10 日-3 月 9 日)发病 1 人,休市后 1 月内新发病例数占 2015 年 1 月 11 日-3 月 9 日病例报告总数的 6.67%(1/15)。广东省其它地区(深圳除外)1 月 31 日-2 月 9 日未统一休市,2015 年 2 月 10 日-3 月 9 日新发病例数占 2015 年 1 月 11 日-3 月 9 日病例报告总数的 46.55%(27/58),深圳市休市后 1 月内新发病例构成显著低于同期广东其它地区新发病例构成($\chi^2 = 8.018, P = 0.005$)。见图 1。

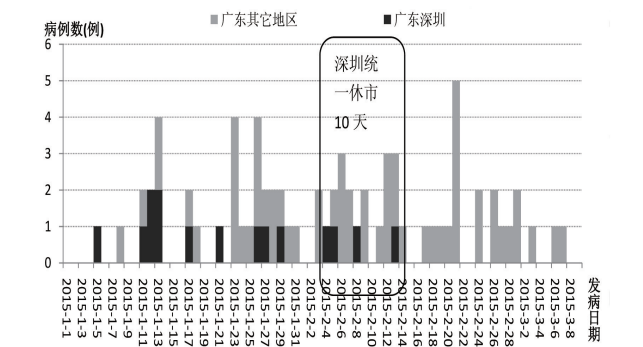


图 1 2015 年 1 月 1 日-3 月 9 日广东及深圳 H7N9 病例发病时间分布

2.3.2 不同休市措施对活禽市场外环境污染的影响 为了解活禽市场较长时间休市对外环境污染情况的影响,分别以 A 型流感及 H5、H7、H9 亚型流感病毒核酸检出情况为评估指标,对深圳市统一休市 10 d 复市后一周和之前常规休市 1 d 复市后一周采集的标本进行休市措施效果评估。结果发现,与活禽市场“1110”措施常规休市 1 d 相比,较长时间的休市可以降低复市 1 周后外环境标本 A 型流感($\chi^2 = 48.337, P = 0.000$)、H9 亚型($\chi^2 = 6.509, P = 0.011$)和 H7 亚型($P = 0.043$ (Fisher's Exact Test))流感病毒核酸检出率。见表 4。

表 4 深圳市龙岗区 2014 年 12 月-2015 年 2 月不同活禽市场管理措施外环境标本流感病毒核酸检出情况比较[阳性数,(率%)]

活禽市场管理措施	标本数	分型			
		A 型	H5 亚型	H7 亚型	H9 亚型
“1110”措施	170	129(75.88)	17(10.00)	0(0.00)	35(20.59)
休市(10)d	45	9(20.00)	8(17.78)	2(1.18)	2(4.44)
χ^2 值		48.337	2.095	-	6.509
P 值		0.000	0.148	0.043 *	0.011

注: * Fisher's exact test。

3 讨 论

世界卫生组织指出,只要环境中存在禽流感病毒,

就存在着新的人禽流感病毒流行的危险。我国动物流感研究中心进行的禽流感血清学调查也证实,禽流感病毒,尤其是中等毒力以下的亚型禽流感在我国广泛存在^[6],既往研究也证实活禽零售市场可以充当禽流感病毒的储存器^[4],接触活禽或暴露于活禽经营市场是人感染 H7N9 禽流感重要的危险因素^[7-8]。因此,开展活禽市场外环境监测,对于全面了解禽流感病毒的来源和传播途径、评估人群感染 H7N9 禽流感病毒的风险等有着非常重要的意义。

本研究发现,辖区活禽市场外环境存在一定的禽流感病毒污染,与有关研究结果一致^[9-10],可能与活禽摊档不同种类禽鸟交叉污染、不同批次禽鸟持续叠加污染有关^[11]。禽类粪便及其污染表面涂抹拭子中 A 型、H5 型以及 H9 亚型流感病毒核酸检出率显著低于禽类宰杀工具和污水涂抹拭子,与有关研究有异^[12],可在下阶段外环境监测中加强数据的分析,明确不同类型标本流感病毒核酸的检出情况,为活禽市场的外环境采样提供参考依据。

本研究显示,档口通风良好的活禽市场外环境标本 A 型流感病毒核酸检出率与通风欠佳的市场差异无统计学意义,Lau 等^[13]等也证实自然通风、安装机械式经济空气处理系统(MEATS)和安装空调系统对活禽市场的病毒分离率没有影响。而在 2013-2015 年辖区所报道的 12 例人感染 H7N9 病例中,4 例病例仅发病前 10 d 内曾路经活禽销售档口/市场,经气溶胶传播感染的可能性较大,与本研究中通风情况对病毒污染程度影响不大的结果不一致,可能与本次选择 A 型流感病毒作为指示病毒有关。因此,有关通风情况对活禽市场禽流感病毒污染情况的影响,还需在流感高发季节,从 A 型、H5 亚型、H9 亚型以及 H7N9 禽流感病毒等多方面开展更多的研究。

Yu H 等^[4]利用贝叶斯模型定量评估了关闭活禽市场对减少禽流感病毒从禽到人的传播效果,发现在考虑了季节性因素(绝对湿度)对评估结果的可能影响后,活禽市场关闭后 2~3 d 内人感染 H7N9 禽流感发病迅速下降,关闭活禽市场使城市居民的感染风险降低了 97%~99%。即使是短时间休市,也可以降低人感染禽流感的风险,活禽“零存栏”,尤其是“日零存栏”,比单纯短时间休市更能有效阻断禽流感病毒的传播^[14]。香港大学 Leung 等^[15]认为禁止活禽过夜的管理措施比休市 1 d(次)和 2 d(次)能更有效地降低 H9N2 亚型禽流感病毒的分离率。本研究结果也发现,禁止活禽过夜,特别是较长时间的休市措施可降低

外环境中 A 型和 H9 亚型流感病毒的污染,有效减少人感染 H7N9 禽流感新发病例的发生。综合考虑我国活禽交易文化的影响以及关闭活禽市场造成的经济损失,有必要开展进一步的研究以动态评估不同活禽市场管理措施对外环境病毒污染情况的影响,从而为政府部门重建活禽市场管理体系提供理论依据。

参考文献

- [1] Ai J, Huang Y, Xu K, et al. Case-control study of risk factors for human infection with influenza A(H7N9) virus in Jiangsu Province, China, 2013[J]. Euro Surveill, 2013, 18(26):1-6.
- [2] Chen Y, Liang WF, Yang SG, et al. Human infections with the emerging avian influenza A H7N9 virus from wet market poultry: clinical analysis and characterization of viral genome[J]. Lancet, 2013, 381(9881):1916-1925.
- [3] Liu D, Shi WF, Shi Y, et al. Origin and diversity of novel avian influenza A H7N9 viruses causing human infection: phylogenetic, structural, and coalescent analyses[J]. Lancet, 2013, 381(9881):1926-1932.
- [4] Yu H, Wu JT, Cowling BJ, et al. Effect of closure of live poultry markets on poultry-to-person transmission of avian influenza A H7N9 virus: an ecological study[J]. Lancet, 2014, 383(9916):541-548.
- [5] 张海明,彭聪,段晓冬,等. 香港活禽市场的管理措施[J]. 中国动物检疫, 2013, 30(11):37-40.
- [6] 曹国平,占炳东,陈旭富,等. 浙江省衢州市禽类职业暴露人群及外环境禽流感病毒监测分析[J]. 疾病监测, 2013, 28(11):884-887.
- [7] Li Q, Zhou L, Zhou M, et al. Preliminary report: epidemiology of the avian influenza(H7N9) outbreak in China[J]. N Engl J Med, 2013, 12(4):234-267.
- [8] 唐秀娟,房师松,吕星,等. 深圳市活禽市场经营人员 H7N9 禽流感病毒抗体水平及感染危险因素调查[J]. 实用预防医学, 2015, 22(7):809-812.
- [9] 刘慧,陈宗道,肖新才,等. 广州地区活禽市场休市措施对控制禽流感病毒污染效果的评价[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(7):832-836.
- [10] 杨翼龙,谭伟华,廖伟东,等. 梅州市活禽市场外环境 H7N9 禽流感病毒应急监测分析[J]. 热带医学杂志, 2014, 14(12):1633-1635.
- [11] 吕华坤,龚震宇,孙继民,等. 浙江省人感染 H7N9 禽流感疫情特征与活禽市场休市的影响分析[J]. 疾病监测, 2014, 29(9):700-703.
- [12] 李聪颖,苏辉耀,陈重坡,等. 厦门翔安区 2014-2015 年环境 H7N9 禽流感病原监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2015, 25(21):3709-3711.
- [13] Lau EH, Leung YH, Zhang LJ, et al. Effect of interventions on influenza A(H9N2) isolation in Hong Kong's live poultry markets, 1999-2005[J]. Emerg Infect Dis, 2007, 13:1340-1347.
- [14] 谭小华,孙立梅,何剑锋,等. 广东省活禽市场管理措施实施现况调查[J]. 实用预防医学, 2015, 41(1):61-64.
- [15] Leung YH, Lau EH, Zhang LJ, et al. Avian influenza and ban on overnight poultry storage in live poultry markets, Hong Kong[J]. Emerg Infect Dis, 2012, 18(8):1339-1341.

收稿日期:2015-11-15