

禽流感的发生及其防治^{*}

雷富民 魏国安 赵洪峰

(动物研究所 北京 100080)

摘要 依据禽流感病毒的多样性、高变异性以及野生鸟类自然储存库等特点,结合我国地理、生态和养禽业的具体情况,对目前我国爆发的禽流感提出一些观点性建议。

关键词 禽流感防治,野生鸟类保护



2003 年末至今,包括我国在内的东南亚地区爆发高致病性禽流感,蔓延十多个国家和地区,大量家禽被扑杀,同时高致病性禽流感病毒 H5N1 亚型向接触人群传播,造成多人死亡。我国自 2004 年 1 月 27

日出现禽流感以来,短时间内,十几个省相继出现疑似病例和确诊病例,形势十分严峻。在此之前,我国并未发生过高致病性禽流感,而低致病性禽流感也只是呈分散、小规模的发生。

1 禽流感的爆发史

人类和禽流感的斗争已有 100 多年的历史。禽流感虽非新的疾患,但其影响、危害极大,造成巨大的经济损失和人员伤亡。1955 年证实,禽流感病毒属于 A 型流感病毒。1959 年以来,世界范围爆发的 19 次高致病性禽流感,17 次发生在北半球,其中欧洲 8 次,北美洲 6 次,亚洲 3 次。1994—2004 年,高致病性禽流感在南亚和东南亚地区 3 次爆发,在以往爆发的禽流感中,多发生在很局限的地区,而 2004 年爆发的禽流感,首次出现大范围跨地区、跨国家且高致病性等特征。

对于禽流感的流行和爆发,国际相关组织和研究机构早已开始关注,并于 1981 年召开了“第一届

国际禽流感学术讨论会”,之后,在禽流感的流行病学、病毒学、分子进化等诸多方面都取得显著进展,这些对本次禽流感爆发的应急措施,如诊断、治理和科研等都有重要的借鉴作用。

2 禽流感病毒及其变异特性^[1]

禽流感病毒(Avian Influenza Virus, AIV)属于正粘病毒科(Orthomyxoviridae),是对粘(糖)蛋白具有亲和性的一类 RNA 病毒,俗称流感病毒群。根据流感病毒的核蛋白和膜蛋白特性,分为 A、B、C 三型,而病毒表面的血凝素(HA)和神经氨酸酶(NA)具有亚型特性,很不稳定。流感病毒的抗原性变异,就是这两种抗原成分引起的。禽流感病毒是 A 型流感病毒的成员,至今在鸟类中已发现的 HA 有 15 种,NA 有 9 种,在自然界中可以组成众多的亚型病毒株。

依据病毒致病性临床特点,可将禽流感分为非致病型、低致病型和高致病型。高致病性禽流感(HPAI)引起的禽类致死率可高达 100%,包括 H5 和 H7 两类亚型病毒,并不是此亚型中的所有病毒都引起 HPAI。目前在亚洲出现的高致病性禽流感病毒是 H5N1 亚型和 H5N2 亚型。H5N1 不仅引起禽类大量死亡,而且出现向接触人群传染并致死的现象,这在 1997 年香港爆发事件中就曾发生。H5N2 病毒通常以弱毒株的形式出现,在病禽体内多次传代后,表面抗原血凝素(HA)可被细胞中的蛋白酶裂解为 HA1 和 HA2,并在裂解区的氨基酸序列发生置换而变为强毒。

^{*} 收稿日期:2004 年 2 月 20 日



病毒的持续性变异和进化主要发生在流感病毒表面糖蛋白,同时存在于病毒基因片断中。这些多样性的形成主要是由于在 RNA8 个片断上的点突变、移位、RNA 重组以及其它变异机制造成的。值得注意的是,RNA 聚合酶缺少校对功能,在 10^4 个碱基中造成 1 个错误,相对 DNA 聚合酶的 10^9 个碱基中出现 1 个错误是非常高的。当这些变异中存在有益突变后,在适当选择压力下得以保留并成为主体,此过程在新宿主中更易进行,最终适应新宿主而在新宿主中传播和保留。此外,禽流感的高致病基因和其它流感病毒共同感染宿主时,是否会发生基因重组,形成新型流感病毒,这也是科学家深为担忧的问题。若此情况发生,将对人类公共卫生造成严重危害。

3 野生鸟类是禽流感病毒天然宿主和存储库

A 型流感病毒在自然界中广泛存在,从人、猪、马等哺乳动物以及水生哺乳动物到鸟类都能分离到 A 型流感病毒。国外在对鸟类的调查中,获得了所有的禽流感 HA 和 NA 亚型(H1—H15,N1—N9),这证明野禽,尤其是水禽是 A 型流感病毒的巨大天然存储库^[2]。Stallknecht 和 Shane^[3],从 21 318 只鸟类中分离出 2 317 个病毒隔离株,携带率为(10.9%),其中雁形目鸟类为 14 303 只,出现 2 173 个病毒(15.2%),其它依次为雀形目鸟类(2.9%)和 ■ 形目鸟类(2.2%),除去雁鸭类,其它鸟类流感病毒携带率仅为 2.1%。我国科研人员也曾从野生鸟类中检测到低致病性禽流感病毒,而且主要是野鸭类。可见,禽流感病毒在不同类群的野生鸟类中分布是有差异的。同时资料显示,不同亚型病毒在不同类群中也存在差异,候鸟在集群前后的病毒比例也是不同的。另外值得注意的是,野生鸟携带的禽流感病毒一般都是隐性的,很少发病。

4 禽流感在我国传播和爆发的风险

我国是水鸟资源非常丰富的国家之一,特别是雁鸭类有 47 种,占世界的 30%,■ 鹬类 74 种,鸥类 39 种。包括我国南部地区在内的东南亚地区,是亚洲迁徙鸟类理想的越冬地,虽然没有证据证明目前的禽流感爆发与候鸟的迁徙有关,但是禽流感在东

南亚地区的爆发不得不让人们联想到其与迁徙鸟类的关系。禽流感传播的途径已基本清楚,一般的传播途径是“野禽→家禽→家畜→人”,1997 年发现家禽可以直接传播给人,但两种传播途径的第一环节都是“野禽→家禽”。

从目前禽流感在我国的发生情况看,以南方地区为主,分散发生,并已出现向北蔓延的趋势。我国南方地区,冬季亚热带湿润和凉爽的气候适于病毒的存活,南方地区河流湖泊众多,湿地面积较大,是迁徙水禽理想的越冬地。而高密度的家禽和家畜养殖以及稠密的人口无疑增大了水禽、家禽、家畜和人之间的接触机率,也就增加了禽流感爆发的潜在风险。但病毒耐低温的性质使其可向北方温带和寒温带地区蔓延,因此禽流感病毒在我国可能并无严格的地域限制,最近在吉林白城确诊病例就说明了这一点。进入春季,许多水禽开始由南方的越冬地返回北方繁殖地,禽流感病毒也可能随水禽的迁徙而向北扩散,我国东部沿海地区处于国际鸟类迁徙路线上,有更大的禽流感爆发风险,这说明我国防止高致病性禽流感发生的形势不容乐观。禽流感病毒在野禽的粪便和活动的水域中可存活很长时间,因此严格隔离野鸟与家禽的栖息和活动场所是切断病毒传播的关键环节。

5 伴随禽流感爆发而引发的思考

依据禽流感病毒的多样性、高变异性以及野鸟宿主性等特点,结合我国地理、生态和养殖业具体情况,对禽流感防治工作提出以下建议:

(1)华南地区曾被国际学术界认为是世界禽流感发生中心,主要是由于禽类和野生动物高密度分布和彼此紧密联系的生产-生态结构。在禽流感的防治和综合治理上,华南地区将是控制禽流感爆发和传播的重点地区。因此,对此区域内的生产-生态结构进行重新评估是必要的。应依据当地特定自然地理情况、生产-生态结构建立有效防治和监控体系。

(2)由于我国对禽流感的研究历史并不长,经验短缺,为避免“哪里爆发,哪里扑杀”的被动防治措施,建立长期的疫情监测和防治体系是必要的。鉴于野生鸟类,尤其是雁鸭类是禽流感在自然界的主



要宿主和传播途径,有必要根据我国特有的生态特点、地理格局和野生鸟类与家禽的生态结构关系,进一步深入研究野生鸟类中的宏观生态习性和禽流感传播与爆发的互动关系。例如,本次国内 H5N1 病毒的大规模爆发是否会影响到野生鸟类中的病毒组成,进而通过野禽扩大传播面? 目前已发现个例致死鸟类的 H5N1 是否来自家禽? 另外,迁徙性鸟类迁飞前的集群增大了自身群内传播的几率,进而有可能决定禽流感爆发的可能时期,如此等等,都给禽流感防治和研究留下更多难题和思考空间。

(3)建立预测和防治禽流感爆发和传播途径的信息平台,尤其是野生鸟类和禽类中禽流感病毒库的建立,会对今后禽流感爆发的预测、防治和科研工作提供较高平台。

(4)在防止高致病性禽流感发生的同时,应保护好野生水禽。虽然国外研究结果显示野鸟是禽流感的原始存储库,但研究表明,野生水禽极少携带高致病性禽流感病毒,如果切断野生水禽和家禽的接触机会,可能会降低高致病性禽流感的发生机率。目前还未发现野禽将禽流感病毒直接传播给人的证据和事实,并且我国现在爆发的禽流感,目前尚无证据表明水禽就是传染源。水禽是鸟类的重要组成部分,我国作为东亚与北亚、南亚次大陆、澳、美、

欧、南太平洋之间的夏候鸟繁殖地、冬候鸟越冬地和旅鸟的停息地,在亚太地区鸟类的保护上占有重要地位。我国的水禽有很多是国际受胁物种,对于水禽的保护我们责无旁贷。目前已有报道,在泰国云豹和乌鸦因感染禽流感而死亡,在我国台湾省,60 多只蓝鹇因感染禽流感而致死,深圳野生动物园的黑天鹅也因感染禽流感而死亡,这些事实更提醒我们,在防止禽流感传播给人的同时,也应该保护好野生动物,防止禽流感在野生动物中的爆发,否则后果不堪设想。

主要参考文献

- 1 Webster R G, Bean W J, Gorman O T *et al.* Evolution and Ecology of influenza A viruses. *Microbiological reviews*, 1992, 56(1): 152-179.
- 2 Alexander D J. A review of avian influenza in different bird species. *Veterinary Microbiology*, 2000, 74: 3-13.
- 3 Stallknecht, D.E. and Shane, S.M. Host range of avian influenza virus in free-living birds. *Vet. Res. Commun.* 1988,12:125-141.

致谢 本研究得到了国家科技部、中国科学院、国家农业部、国家林业局、全国高致病性禽流感防治指挥部科技组的支持,特此感谢!

On Avian Influenza Viruses Prevention and Wild Bird Conservation

Lei Fumin Wei Guoan Zhao Hongfeng

(Institute of Zoology, CAS, Beijing 100080)

Wild birds were reported as natural reservoir of avian influenza viruses (AVI) which are highly variable. We analyze the risk of AVI in China from considering the geographical, ecological and traditional farming situation especially in southern China, and suggest to conduct the AVI - wild bird survey and monitoring action plan so as to find the wild hosts and resource of AVI in order to effectively prevent the AIV primary infection and spread from wild bird to poultry and AI outbreak and dissemination to other areas.

Keywords Avian influenza prevention, Wild bird conservation

雷富民 动物研究所研究员。1965 年 2 月出生,祖籍陕西省渭南市。1994 年在动物研究所获博士学位。研究方向为:鸟类系统演化,区系、分类,鸣声行为,生态及分子地理学等。国际鸟类学委员会委员。“全球猫头鹰项目计划”中国负责人;世界创新基金会会员;香港野生动物保育基金会董事;OBC, SSC/IUCN,WWGBP 及 ARRCN 等国际组织成员。中国濒危物种科学委员会委员,《动物分类学报》编委,中国鸟类学会理事等。主持并参加中国科学院重大、重点项目,院长基金,国家自然科学基金重点和面上项目,国家教委留学回国人员择优基金等 10 多项。发表研究论文 80 余篇。