

# 湖北省荆州市 2017 年肾综合征出血热 流行特征及宿主动物调查

刘天<sup>1</sup>, 黄继贵<sup>1</sup>, 郝海波<sup>1</sup>, 李斌<sup>1</sup>, 刘漫<sup>2</sup>, 刘力<sup>2</sup>, 夏世国<sup>1</sup>, 毛安禄<sup>1</sup>

1 荆州市疾病预防控制中心传染病防制所, 湖北 荆州 434000; 2 湖北省疾病预防控制中心, 武汉 430079

**摘要:** **目的** 了解 2017 年湖北省荆州市肾综合征出血热(HFRS)流行特征、宿主动物分布及其携带汉坦病毒情况, 为 HFRS 的监测及防控提供科学依据。**方法** 采用描述性流行病学方法分析 2017 年荆州市 HFRS 疫情资料, 在疫情高发县(市、区)开展宿主动物调查。采用  $\chi^2$  检验和 Fisher 确切概率法进行率的比较。**结果** 2017 年荆州市共报告 HFRS 病例 124 例, 发病率为 2.17/10 万。发病率居前 3 位的县(市、区)依次为江陵县(6.94/10 万)、监利县(3.03/10 万)和洪湖市(2.59/10 万), 发病高峰为 5—6 月和 11—12 月, 发病人群主要是青壮年男性农民。宿主动物调查显示, 平均鼠密度为 5.28%, 鼠带病毒率为 12.44%, 带病毒鼠指数为 0.08。室内平均鼠密度为 5.73%, 以黄胸鼠为优势鼠种, 未检出汉坦病毒; 野外平均鼠密度为 5.13%, 鼠带病毒率为 17.02%, 带病毒鼠指数为 0.09。总体来看, 野外优势鼠种为黑线姬鼠, 但监利县为褐家鼠, 在未收虾稻田中捕获。**结论** 2017 年荆州市 HFRS 人间及鼠间疫情形势严峻, 黑线姬鼠为优势鼠种, 褐家鼠迁移至野外应引起重视。

**关键词:** 肾综合征出血热; 流行特征; 宿主动物; 汉坦病毒

中图分类号: R373.3<sup>+</sup>2 文献标志码: A 文章编号: 1003-8280(2018)06-0609-04

DOI: 10.11853/j.issn.1003.8280.2018.06.014

## Epidemic situation of hemorrhagic fever with renal syndrome and investigation of the host animals in Jingzhou city of Hubei province in 2017

LIU Tian<sup>1</sup>, HUANG Ji-gui<sup>1</sup>, HAO Hai-bo<sup>1</sup>, LI Bin<sup>1</sup>, LIU Man<sup>2</sup>, LIU Li<sup>2</sup>, XIA Shi-guo<sup>1</sup>, MAO An-lu<sup>1</sup>

Jingzhou Center for Disease Control and Prevention, Jingzhou 434000, Hubei Province, China

Corresponding author: HUANG Ji-gui, Email: jzcrbs@163.com

Supported by the Health and Technology Plan Project in Jingzhou City, Hubei Province, 2017 (No. 2017134)

**Abstract: Objective** To study the epidemic situation of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) and the distribution and virus-carrying situation of host animals in 2017, to provide a scientific basis for the monitoring and prevention of HFRS.

**Methods** Descriptive epidemiological analysis was conducted on the survey data. The investigation of host animals was carried out in high incidence counties (cities and districts). *Chi-square* test and Fisher's exact test were used to compare the rates. **Results** A total of 124 HFRS cases including four deaths were reported, the incidence rate was 2.17/100 000. The top three regions of incidence were Jiangling county (6.94/100 000), Jianli county (3.03/100 000) and Honghu city (2.59/100 000). Two peak seasons were observed in spring (May-June) and winter (November-December). The majority of the patients are young males and middle-aged farmers. The investigation of host animals showed that the average density of rodent was 5.28%, the rate of virus carrier of rodent was 12.44%, the average index of virus harborage was 0.08. The average density of rodent was 5.73% indoors. The Norway rat (*Rattus norvegicus*), not carrying Hantavirus, was the predominant species. In the field, the average density of rodent was 5.13%, the rate of virus carrier of rodent was 17.02%, the average index of virus carriage was 0.09. *Apodemus agrarius*, the reservoir of HNTV, was the predominant species in general. But *R. norvegicus* was the predominant species in Jianli county and was trapped in paddy field with raising crawfish and rice alternately. **Conclusion** Human and rodent epidemic situation are severe in Jingzhou city. *Apodemus agrarius* is still the main reservoir host of HFRS in Jingzhou city. The relevant departments should pay attention to the *R. norvegicus*, which migrated from indoor to the field.

**Key words:** Hemorrhagic fever with renal syndrome; Epidemiological characteristics; Host animal; Hantavirus

基金项目: 荆州市 2017 年医疗卫生科技计划项目(2017134)

作者简介: 刘天, 男, 医师, 主要从事传染病预防控制工作, Email: jzcdelt@163.com

通信作者: 黄继贵, Email: jzcrbs@163.com

网络出版时间: 2018-10-16 07:57 网络出版地址: <http://navi.cnki.net/knavi/JournalDetail?pcode=CJFD&pykm=ZMSK>

肾综合征出血热(hemorrhagic fever with renal syndrome, HFRS)是由汉坦病毒感染引起,以发热、出血和肾功能损害为主要临床特征,以鼠类为主要传染源的自然疫源性疫病<sup>[1-2]</sup>。我国是 HFRS 病例报告最多的国家<sup>[3-4]</sup>,湖北省也是 HFRS 的重疫区<sup>[5]</sup>。近年来湖北省荆州市 HFRS 疫情呈现上升态势,尤其是 2017 年上升幅度较大。为了解荆州市 HFRS 流行特征,探讨疫情上升的原因,我们于 2017 年 9—10 月在疫情高发县(市、区)开展 HFRS 宿主动物调查研究,为防控 HFRS 提供依据。

## 1 材料与方法

1.1 资料来源 病例资料来源于中国疾病预防控制中心信息系统(按现住址、审核日期统计),包括性别、年龄、职业、现住址、发病日期等;人口资料来源于荆州市统计局。

1.2 宿主动物调查 按《全国肾综合征出血热监测方案》要求,结合湖北省 CDC 制定的《湖北省流行性出血热现场调查方案(2017 版)》,选择疫情高发县(市、区)(洪湖市、监利县、江陵县和沙市区),2017 年有病例存在且代表性好的村庄开展室内及野外宿主动物调查,其中室内选择楼梯口、杂物间、厨房、卧室、客厅 5 种生境,野外选择未收稻田、已收稻田、未收虾稻田、芋头田、包菜地、鱼塘、菜地、河堤、棉花田和菊花田 10 种生境。采用夹夜法捕鼠,计算鼠密度,鉴定鼠种,取鼠肺用于汉坦病毒核酸检测,同时计算带病毒鼠指数。

带病毒鼠指数 =  $\sqrt{\text{鼠密度} \times \text{属带病毒率}}$

1.3 实验室检测 检测方法参照《流行性出血热诊断标准》(WS278-2008),利用实时荧光定量 PCR 检测鼠肺汉坦病毒核酸并分型[汉城型病毒(SEOV)、汉滩型病毒(HTNV)],试剂购自北京金豪制药有限公司。

1.4 统计学处理 采用描述性流行病学方法,运用

Excel 2007、SPSS 20.0 等软件整理、分析数据,率的比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 流行特征

2.1.1 疫情概况 2017 年荆州市累计报告 HFRS 病例 124 例,死亡 4 例,发病率为 2.17/10 万,死亡率为 0.07/10 万,病死率为 3.23%。2007—2017 年发病率呈逐年上升趋势( $\chi^2_{\text{趋势}}=114.889, P=0.000$ ),2014 年以来上升幅度较大。

2.1.2 时间分布 荆州市 HFRS 发病呈秋冬季 2 个高峰,春季高峰(5—6 月)报告病例数占总病例数的 33.06%,冬季高峰(11—12 月)占 35.48%。

2.1.3 地区分布 荆州市各县(市、区)均有 HFRS 病例报告,报告发病率居前 4 位的县(市、区)依次分别为江陵县(6.94/10 万)、监利县(3.03/10 万)、洪湖市(2.59/10 万)和沙市区(1.89/10 万)。

2.1.4 人群分布 124 例病例中,男性 99 例,女性 25 例,男性发病率高于女性( $\chi^2=42.423, P=0.000$ )。HFRS 病例年龄主要集中在 20~69 岁年龄组,尤以 45~69 岁年龄组居多,占病例总数的 61.29%(76/124)。职业分布以农民为主,占病例总数的 70.16%(87/124)。

### 2.2 宿主动物调查

2.2.1 不同地区鼠密度及鼠种分布 本研究共布鼠夹 3 853 夹次,有效夹 3 653 夹次,捕鼠 193 只,平均鼠密度为 5.28%。以江陵县鼠密度最高,为 8.82%,各地区鼠密度差异有统计学意义( $\chi^2=45.009, P=0.000$ )。其中室内平均鼠密度为 5.73%,各地区鼠密度差异无统计学意义( $\chi^2=1.213, P=0.750$ );野外平均鼠密度为 5.13%,各地区鼠密度差异有统计学意义( $\chi^2=64.202, P=0.000$ )。野外以江陵县鼠密度最高为 9.86%,洪湖市最低为 1.82%,见表 1。

表 1 2017 年荆州市不同地区鼠密度调查情况

Table 1 Rodent density in different regions in Jingzhou, 2017

地区	室内			野外		
	有效夹数	捕鼠数(只)	鼠密度(%)	有效夹数	捕鼠数(只)	鼠密度(%)
洪湖市	249	12	4.82	605	11	1.82
监利县	270	19	7.04	975	22	2.26
江陵县	193	11	5.70	578	57	9.86
沙市区	195	10	5.13	588	51	8.67
合计	907	52	5.73	2 746	141	5.13

注:室内不同地区比较,  $\chi^2=1.213, P=0.750$ ; 野外不同地区比较,  $\chi^2=64.202, P=0.000$

室内以黄胸鼠(*Rattus tanezumi*)为主,各地区黄胸鼠占室内捕鼠总数的 60.00%~85.71%;野外以黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)为主,占野外捕鼠总数的 88.65%;其中监利县以褐家鼠(*R. norvegicus*)为

主,占野外捕鼠总数的 50.00%;其余地区均以黑线姬鼠为主,占野外捕鼠总数的 94.74%~100%。

2.2.2 不同生境鼠密度及鼠种分布 室内生境中客厅(8.33%)、厨房(6.16%)、杂物间(6.15%)鼠密度

较高。野外生境中包菜地 (12.33%)、未收稻田 (8.51%) 鼠密度较高。已收稻田、鱼塘及河堤 3 种野外生境未捕获鼠类,见表 2。

表 2 2017 年荆州市不同生境鼠密度  
Table 2 Rodent density in different habitat biotopes in Jingzhou, 2017

生境	有效 夹数	捕鼠数 (只)	鼠密度 (%)	生境	有效 夹数	捕鼠数 (只)	鼠密度 (%)
楼梯口	141	5	3.55	芋头田	100	3	3.00
杂物间	309	19	6.15	包菜地	292	36	12.33
厨房	211	13	6.16	鱼塘	148	0	0.00
卧室	162	8	4.94	菜地	163	6	3.68
客厅	84	7	8.33	河堤	49	0	0.00
未收稻田	823	70	8.51	棉花田	149	2	1.34
已收稻田	46	0	0.00	菊花田	149	2	1.34
未收虾稻田	827	22	2.66	合计	3 653	193	5.28

不同生境鼠种分布,楼梯口等 5 种室内生境以黄胸鼠为主,占室内捕鼠总数的 60.00%~85.71%;其次为褐家鼠,占 12.50%~20.00%;小家鼠 (*Mus musculus*) 占 10.53%~20.00%。未收稻田、芋头田、包菜地、菜地、棉花田 5 种野外生境均以黑线姬鼠为主,占野外捕鼠总数的 98.57%~100%;未收虾稻田、菊花田则以褐家鼠为主,占野外捕鼠总数的 54.55% 和 100%。另外在未收稻田捕获中华姬鼠 (*Apodemus draco*) 1 只,在未收虾稻田捕获黄胸鼠 1 只。

2.2.3 鼠类带病毒情况 193 只鼠中,在 24 只鼠肺中检出汉坦病毒,带病毒率为 12.44%,带病毒鼠指数为 0.08。24 只带病毒鼠均为野外捕获,野外鼠带病毒率为 17.02% (24/141),带病毒鼠指数为 0.09。其中黑线姬鼠 21 只,携带 HTNV;褐家鼠 3 只,携带 SEOV,3 只褐家鼠均在监利县未收虾稻田中捕获。不同地区、不同生境捕获鼠带病毒率差异均无统计学意义 ( $P=0.191, 0.089$ ),见表 3、4。

表 3 2017 年荆州市不同地区鼠类携带汉坦病毒情况  
Table 3 HV-carried rodents in different regions in Jingzhou, 2017

地区	捕鼠数 (只)	带病毒鼠数 (只)	HTNV 阳性 鼠数(只)	SEOV 阳性 鼠数(只)	带病毒率 (%)
洪湖市	23	3	3	0	13.04
监利县	41	4	1	3	9.76
江陵县	68	5	5	0	7.35
沙市区	61	12	12	0	19.67
合计	193	24	21	3	12.44

注:不同地区鼠带病毒率比较,  $P=0.089$

3 讨论

2017 年荆州市 HFRS 疫情是近 10 年来最为严重的,发病率呈逐年上升趋势,疫情形势严峻。调查县(市、区)平均鼠密度为 5.28%,带病毒率为

表 4 2017 年荆州市不同生境鼠类携带汉坦病毒情况  
Table 4 HV-carried rodents in different habitat biotopes in Jingzhou, 2017

生境	捕鼠数 (只)	带病毒 鼠数(只)	HTNV 阳性 鼠数(只)	SEOV 阳性 鼠数(只)	带病 毒率(%)
未收稻田	70	9	9	0	12.86
未收虾稻田	22	4	1	3	18.18
包菜地	36	11	11	0	30.56

注:不同生境鼠带病毒率比较,  $P=0.089$

12.44%,带病毒鼠指数为 0.08,远高于全省<sup>[6]</sup>、高安市<sup>[7]</sup>水平,可能是导致荆州市疫情高发的原因之一。

调查发现,2010 年以来,尤其是 2014 年以来荆州市“虾稻连作”小龙虾养殖产量上升幅度较大<sup>[8-9]</sup>,与荆州市 HFRS 发病情况上升情况相一致;《中国小龙虾产业发展报告(2017 年)》中指出,监利县、洪湖市依次位列全国小龙虾产量十强县(市)中首位及次位,HFRS 疫情在荆州市亦居前 3 位。现场调查还发现,从事“虾稻连作”养虾模式的农民常在虾田旁自建简易房屋,每年 3—5 月将虾饵料(包括动物性饵料和植物性饵料)存放于此,并在此住宿,虾饵料及小龙虾可为鼠类生存提供食物,同时在野外住宿的农民接触鼠类及其排泄物的风险增高。另外,未收虾稻田中捕获的褐家鼠密度为 2.66%,鼠带病毒率为 18.18%,带病毒鼠指数为 0.07。基于上述分析,“虾稻连作”养虾模式兴起可能是导致荆州市 HFRS 疫情上升的原因之一。今后将进一步调查加以验证。

2017 年 HFRS 发病呈双峰型特点,冬季高峰高于春季,提示荆州市为姬鼠型为主的混合型疫区<sup>[10-11]</sup>,与全国<sup>[12]</sup>、湖北省<sup>[13]</sup>、浙江省<sup>[14]</sup>等地流行规律一致;本次在荆州市野外捕获鼠中检出 SEOV、HTNV 两种型别汉坦病毒也证实了这一结论。农村地区发病较多,以农民为主,而城区病例较少,可能有两方面原因:①近几年来荆州各县(市、区)主城区广泛开展爱国卫生运动,大力开展重点场所防鼠、灭鼠工作,积极创建省级(国家)卫生城市;②城区居民卫生防护意识高于农村<sup>[15]</sup>,男性多于女性,年龄以 45~69 岁年龄组为主,考虑与青壮年男性农民主要从事户外劳作,与鼠类接触机会较多有关<sup>[7,16]</sup>。

各地区室内鼠密度差异不大,优势鼠种均为黄胸鼠,均未检测到汉坦病毒。野外鼠密度以 HFRS 发病率最高的江陵县最高;野外优势鼠种为黑线姬鼠,带病毒率为 17.02%,带病毒鼠指数为 0.09,提示调查地区 HFRS 病例以野外感染为主。室内鼠密度虽然较高,但以不带病毒的黄胸鼠为主,传播 HFRS 意义不大,与 Jiang 等<sup>[17]</sup>报道的小家鼠 (*Mus musculus*) 为青岛地区 HFRS 重要宿主动物结果不



同。从生境分布看,包菜地、未收稻田、未收虾稻田鼠密度较高,且捕获鼠均检出汉坦病毒,提示今后防鼠、灭鼠措施应以这些生境为重点开展。另外监利县野外以褐家鼠为优势鼠种,在未收虾稻田中捕获,提示“虾稻连作”养虾模式的兴起可能改变了鼠类的生态环境,导致褐家鼠由室内迁移到野外觅食。

综上所述,荆州市 HFRS 疫情较其他地区特征明显,今后应采取以防鼠灭鼠、疫苗接种、健康教育为重点的综合防控措施。本研究也存在一些不足,如本研究仅选取荆州市的部分县(市、区)的部分疫情高发乡镇进行调查,未设置对照,代表性不够,下一步将全面、系统、连续地在全市开展宿主动物调查。另外,此次调查为横断面研究,缺乏说服力,下一步将针对“虾稻连作”与 HFRS 开展病例对照研究。

**志谢** 荆州市、监利县、洪湖市、江陵县 CDC 的刘恒武、赵勇胜、赵冰、杨易、穆飞军、叶江龙、王锡胜、荣意、高礼华、刘霞等同志参与了部分研究工作,湖北省 CDC 的邢学森、胡兵等给予技术支持,一并致谢

#### 参考文献

- [1] Jonsson CB, Figueiredo LTM, Vapalahti O. A global perspective on Hantavirus ecology, epidemiology, and disease [J]. *Clin Microbiol Rev*, 2010, 23 (2) : 412-441. DOI: 10.1128/CMR.00062-09.
- [2] Xiao H, Tong X, Huang R, et al. Landscape and rodent community composition are associated with risk of hemorrhagic fever with renal syndrome in two cities in China, 2006-2013 [J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18:37. DOI:10.1186/s12879-017-2827-5.
- [3] Yu ZJ, Zhou N, Li AL, et al. Performance assessment of the SAPS II and SOFA scoring systems in Hanta virus hemorrhagic fever with renal syndrome [J]. *Int J Infect Dis*, 2017, 63: 88-94. DOI: 10.1016/j.ijid.2017.08.003.
- [4] Wang T, Zhou YP, Wang L, et al. Using an autoregressive integrated moving average model to predict the incidence of hemorrhagic fever with renal syndrome in Zibo, China, 2004-2014 [J]. *Jpn J Infect Dis*, 2016, 69(4): 279-284. DOI: 10.7883/yoken.JJID.2014.567.
- [5] Zhang YH, Ge L, Liu L, et al. The epidemic characteristics and changing trend of hemorrhagic fever with renal syndrome in Hubei province, China [J]. *PLoS One*, 2014, 9(3): e92700. DOI: 10.1371/journal.pone.0092700.
- [6] 白晶晶, 王晓南, 刘力, 等. 2001—2015 年湖北省肾综合征出血热流行病学特征分析 [J]. *现代预防医学*, 2016, 43(20): 3655-3660.
- [7] 余平, 魏雄杰, 陈钊, 等. 2005—2016 年江西省高安市肾综合征出血热监测分析 [J]. *疾病监测*, 2017, 32(10): 828-831. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2017.10/11.011.
- [8] 袁龙芸, 曾江辉, 陈俊羽. 荆州小龙虾产业的规模经济问题探析 [J]. *农村经济与科技*, 2017, 28(5): 99-101. DOI: 10.3969/j.issn.1007-7103.2017.05.038.
- [9] 程建平, 汪本福, 张枝盛, 等. 湖北省稻田综合种养现状和技术创新与产业化发展思考 [J]. *湖北农业科学*, 2017, 56(22): 4217-4220. DOI: 10.14088/j.cnki.issn0439-8114.2017.22.001.
- [10] Zhang S, Wang SW, Yin WW, et al. Epidemic characteristics of hemorrhagic fever with renal syndrome in China, 2006-2012 [J]. *BMC Infect Dis*, 2014, 14: 384. DOI: 10.1186/1471-2334-14-384.
- [11] 黄立勇, 周航, 殷文武, 等. 2010 年中国肾综合征出血热监测及疫情分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2012, 33(7): 685-691. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.07.010.
- [12] 王芹, 李建东, 张全福, 等. 2014 年全国肾综合征出血热监测总结和疫情分析 [J]. *疾病监测*, 2016, 31(3): 192-199. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2016.03.005.
- [13] 燕虹, 王岳, 刘力, 等. 1971—2011 年湖北省肾综合征出血热发病长期趋势分析 [J]. *中国人兽共患病学报*, 2015, 31(9): 892-898. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2694.2015.09.022.
- [14] 江涛, 蔡剑, 刘魁, 等. 浙江省 2005—2014 年肾综合征出血热时空分析 [J]. *中国公共卫生*, 2016, 32(10): 1357-1360. DOI: 10.11847/zgggws2016-32-10-16.
- [15] 白晶晶, 王晓南, 官旭华, 等. 876 例肾综合征出血热患者的流行病学和临床特征的回顾性分析 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2017, 21(6): 594-597. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2017.06.013.
- [16] 李意兰, 景钦隆, 曹庆, 等. 2008—2014 年广州市肾综合征出血热流行特征分析 [J]. *疾病监测*, 2015, 30(7): 595-598. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2015.07.018.
- [17] Jiang FC, Zhang ZT, Dong LY, et al. Prevalence of hemorrhagic fever with renal syndrome in Qingdao city, China, 2010-2014 [J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 36081. DOI: 10.1038/srep36081.

收稿日期: 2018-08-02 (编辑: 陈秀丽)