

浙江省德清县城乡两地鼠形动物中 4 种病原体感染情况

陈剑杰,徐海涛,姚永平,祝永英,冯海燕

德清县疾病预防控制中心,浙江 德清 313200

摘要: **目的** 了解浙江省德清县城乡两地鼠形动物中 4 种鼠传病原体感染情况,为防制鼠传疾病提供依据。 **方法** 在德清县武康街道和阜溪街道选取部分城镇居民区、重点行业和农田竹地等鼠形动物活动频繁的生活环境,应用夹夜法、笼夜法及粘鼠板法捕获鼠形动物,采集肝、脾、肺、肾 4 种组织样品,应用实时荧光定量 PCR 法检测汉坦病毒、钩端螺旋体、新型布尼亚病毒和恙虫病东方体 4 种病原体。 **结果** 共捕获鼠形动物 70 只,武康街道和阜溪街道各捕获鼠形动物 35 只,其中黄胸鼠 41 只(58.57%)、黑线姬鼠 15 只(21.43%)、褐家鼠 8 只(11.43%)、臭鼯鼠 6 只(8.57%)。70 份样本核酸检测结果显示,汉坦病毒阳性 10 份(14.29%),钩端螺旋体阳性 6 份(8.57%);不存在汉坦病毒和钩端螺旋体复合感染;未检出新型布尼亚病毒和恙虫病东方体;臭鼯鼠未检出汉坦病毒和钩体。黄胸鼠、黑线姬鼠和褐家鼠的汉坦病毒阳性率分别为 14.63%、20.00%和 12.50%,差异无统计学意义(*Fisher* 确切概率法, $P=0.875$),钩端螺旋体阳性率分别为 0.00%、26.67%和 25.00%,差异有统计学意义(*Fisher* 确切概率法, $P=0.001$),黑线姬鼠与褐家鼠相比阳性率差异无统计学意义($P>0.05$),黄胸鼠与黑线姬鼠、与褐家鼠相比差异均有统计学意义($P<0.05$)。重点行业捕获 24 只,农田竹地捕获 27 只,城镇居民区捕获 19 只,3 种生活环境汉坦病毒阳性率分别为 25.00%、11.11%和 5.26%,差异无统计学意义(*Fisher* 确切概率法, $P=0.176$),钩端螺旋体阳性率分别为 0.00%、14.81%和 10.53%,差异无统计学意义(*Fisher* 确切概率法, $P=0.160$)。雄性 40 只,雌性 30 只,汉坦病毒阳性率分别为 10.00%和 20.00%,差异无统计学意义($\chi^2=0.702, P=0.402$),钩端螺旋体阳性率分别为 7.50%和 10.00%,差异无统计学意义($\chi^2=0.000, P=1.000$)。 **结论** 德清县城乡均有汉坦病毒和钩端螺旋体检出,需要采取针对性防控措施,降低人群潜在感染风险。

关键词: 鼠形动物;汉坦病毒;钩端螺旋体;感染;调查

中图分类号: R184.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2023)03-0356-03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2023.03.026

鼠类是许多自然疫源性疾病的储存宿主,能将病毒、细菌、立克次体等病原体传播给人类和家畜,造成无法估量的损失,目前全世界 90% 的鼠种能携带 200 多种病原体,已知鼠类传给人类的疾病有 57 种^[1]。此次对德清县城乡两地鼠形动物中汉坦病毒、钩端螺旋体(简称钩体)、新型布尼亚病毒和恙虫病东方体 4 种病原体自然感染情况进行调查,掌握鼠传病原体流行状况,为制定鼠类综合防制措施、鼠传疾病科学防控提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 监测点设置及监测方法 2020 年 9 月—2021 年 2 月,在病媒生物常规监测点所属的德清县武康街道(城区)和阜溪街道(乡村地区)选取部分城镇居民区、重点行业和农田竹地等鼠形动物活动频繁的生活环境(简称生境)进行监测。城镇居民区和重点行业监测室内环境,农田竹地监测室外环境。室内采用夹(笼)

夜法及粘鼠板法监测,选用中号鼠夹、以生花生米为诱饵,鼠笼为可折叠铁丝鼠笼(24 cm×11 cm×11 cm)、以油条为诱饵,粘鼠板胶面(15 cm×20 cm)、无诱饵,按每 15 m² 布夹(笼)1 只或粘鼠板 1 张,超过 100 m² 的房间沿墙根每 5 m 布夹(笼)1 只,粘鼠板每户布放不超过 3 张,晚放晨收。室外采用笼夜法监测,沿田埂或自然地形每隔 5 m 布放 1 只,晚放晨收。捕获鼠形动物后进行分类鉴定,无菌解剖采集肝、脾、肺、肾 4 种组织样品,于-70 ℃超低温冰箱保存待检。

1.2 检测方法 将采集的肝、脾、肺、肾 4 种动物组织标本用冷冻研磨仪混合研磨匀浆,使用核酸快速提取试剂盒(江苏硕世生物科技股份有限公司)按说明书提取核酸,分别应用汉坦病毒、钩体、新型布尼亚病毒和恙虫病东方体核酸检测试剂盒(均为上海之江生物科技股份有限公司),根据说明书进行实时荧光定量 PCR 检测,反应设阴性和阳性对照。

1.3 统计学分析 应用 SPSS 21.0 软件对数据进行统计学分析,率的比较采用 χ^2 检验和 *Fisher* 确切概率法,多组率的多重比较采用 Bonferroni 法。 $P<0.05$ 为

作者简介: 陈剑杰(1987-),男,本科,主管医师,主要从事病媒生物和卫生监测工作。

通信作者: 徐海涛, E-mail: dqjk11@126.com。

差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 鼠形动物捕获情况 共捕获鼠形动物 70 只,武康街道和阜溪街道各捕获 35 只,黄胸鼠 41 只、黑线姬鼠 15 只、褐家鼠 8 只、臭鼯鼠 6 只,见表 1。

表 1 德清县城乡两地鼠形动物捕获情况

捕获地点	捕获数(只)及构成比(%)			
	黄胸鼠	黑线姬鼠	褐家鼠	臭鼯鼠
武康街道	30(42.86)	0(0.00)	5(7.14)	0(0.00)
阜溪街道	11(15.71)	15(21.43)	3(4.29)	6(8.57)
合计	41(58.57)	15(21.43)	8(11.43)	6(8.57)

2.2 病原体核酸检测结果 捕获的 70 只鼠形动物中,汉坦病毒阳性 10 只,阳性率 14.29%,钩体阳性 6 只,阳性率 8.57%,2 种病原体阳性率差异无统计学意义($\chi^2=1.129,P=0.288$)。所有动物均未检出新型布尼亚病毒和恙虫病东方体。同一鼠形动物无不同病原体复合感染,汉坦病毒和钩体总阳性率 22.86%,见表 2。

表 2 德清县城乡两地鼠形动物病原体核酸检测结果

动物种类	捕获数量 (只)	阳性数(n,%)			
		汉坦病毒	钩体	新型布尼亚病毒	恙虫病东方体
黄胸鼠	41	6(14.63)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
黑线姬鼠	15	3(20.00)	4(26.67)	0(0.00)	0(0.00)
褐家鼠	8	1(12.50)	2(25.00)	0(0.00)	0(0.00)
臭鼯鼠	6	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)

两个街道捕获的鼠形动物中均有汉坦病毒和钩体检出。武康街道检出汉坦病毒阳性动物 5 只,其中黄胸鼠 4 只、褐家鼠 1 只,阳性率 14.29%;阜溪街道检出汉坦病毒阳性动物 5 只,其中黄胸鼠 2 只、黑线姬鼠 3 只,阳性率 14.29%,两个街道汉坦病毒阳性率差异无统计学意义($\chi^2=0.000,P=1.000$)。武康街道检出钩体阳性动物 2 只,均为褐家鼠,阳性率 5.71%;阜溪街道检出钩体阳性动物 4 只,均为黑线姬鼠,阳性率 11.43%,两个街道钩体阳性率差异无统计学意义($\chi^2=0.182,P=0.669$)。

捕获的 6 只臭鼯鼠未检出汉坦病毒和钩体。黄胸鼠、黑线姬鼠和褐家鼠的汉坦病毒阳性率分别为 14.63%、20.00%和 12.50%,3 种鼠种间汉坦病毒阳性率差异无统计学意义(*Fisher* 确切概率法, $P=0.875$)。黄胸鼠、黑线姬鼠和褐家鼠的钩体阳性率分别为 0.00%、26.67%和 25.00%,3 种鼠种间钩体阳性率差异有统计学意义(*Fisher* 确切概率法, $P=0.001$),黑线姬鼠与褐家鼠相比钩体阳性率差异无统计学意义($P>0.05$),黄胸鼠与黑线姬鼠、与褐家鼠相比钩体阳

性率差异均有统计学意义($P<0.05$)。

重点行业(超市、农贸市场、餐饮店)捕获黄胸鼠 22 只、褐家鼠 2 只,农田竹地捕获黑线姬鼠 15 只、黄胸鼠 4 只、褐家鼠 2 只、臭鼯鼠 6 只,城镇居民区捕获黄胸鼠 15 只、褐家鼠 4 只,农田竹地以黑线姬鼠为优势鼠种,重点行业和城镇居民区均以黄胸鼠为优势鼠种。3 种生境汉坦病毒阳性率分别为 25.00%、11.11%和 5.26%,3 种生境间汉坦病毒阳性率差异无统计学意义(*Fisher* 确切概率法, $P=0.176$)。3 种生境钩体阳性率分别为 0.00%、14.81%和 10.53%,3 种生境间钩体阳性率差异无统计学意义(*Fisher* 确切概率法, $P=0.160$),见表 3。

表 3 德清县城乡两地不同生境鼠形动物病原体核酸检测结果

生境类型	捕获数量 (只)	汉坦病毒阳性数 (n,%)	钩体阳性数 (n,%)
重点行业	24	6(25.00)	0(0.00)
农田竹地	27	3(11.11)	4(14.81)
城镇居民区	19	1(5.26)	2(10.53)

捕获鼠形动物中雄性 40 只,雌性 30 只。雄性和雌性鼠形动物汉坦病毒阳性率分别为 10.00%和 20.00%,不同性别间汉坦病毒阳性率差异无统计学意义($\chi^2=0.702,P=0.402$)。雄性和雌性鼠形动物钩体阳性率分别为 7.50%和 10.00%,不同性别间钩体阳性率差异无统计学意义($\chi^2=0.000,P=1.000$)。

3 讨 论

德清县位于浙江省北部,气候属亚热带湿润季风区,年平均气温为 13℃~16℃,适宜鼠类生存繁殖。病媒生物常规监测结果显示,2017—2021 年鼠密度分别为 1.05、0.62、0.54、0.45、0.43 只/100 夹(笼/板),呈逐年下降趋势,捕获鼠种主要为黄胸鼠、褐家鼠和小家鼠。本次调查捕获到黄胸鼠、黑线姬鼠、褐家鼠和臭鼯鼠 4 种鼠形动物,均属于浙江省病媒生物监测中的主要鼠种^[2]。其中黄胸鼠和褐家鼠属于德清县常规监测的鼠种,本次调查中多数捕获自城镇居民区和重点行业,黑线姬鼠和臭鼯鼠在常规监测中尚未有捕获记录,此次捕获来源于农田竹地,而农田竹地并不属于 2016 年《全国病媒生物监测方案》规定的监测生境,在 2019 年全国鼠类监测报告中黑线姬鼠密度为 0.02 只/100 夹(笼/板),臭鼯鼠未有述及,仅提到食虫目所属的其他鼠种密度为 0.07 只/100 夹(笼/板)^[3],可见黑线姬鼠和臭鼯鼠常规监测密度较低,因此认为德清县常规监测中未曾捕获到黑线姬鼠和臭鼯鼠可能与监测生境设置有关。

核酸检测发现,德清县城乡两地鼠形动物中汉坦

病毒和钩体均有阳性检出,且城乡两地汉坦病毒阳性率、钩体阳性率差异均无统计学意义,提示城区和乡村地区都是鼠传疾病防制工作的重点。除臭鼯鼯未检出汉坦病毒和钩体外,黄胸鼠、黑线姬鼠和褐家鼠 3 种鼠种均有汉坦病毒检出,黑线姬鼠和褐家鼠还检出钩体,统计分析显示黄胸鼠钩体阳性率低于黑线姬鼠和褐家鼠,由此可见,今后需重点关注的鼠类及所携带的病原体。3 种生境之间、不同性别之间汉坦病毒阳性率、钩体阳性率差异均无统计学意义。本次调查鼠形动物未检出新型布尼亚病毒,与赵怡双等^[4]对台州农村地区开展的类似调查结果一致。根据报道,恙虫病东方体的宿主动物主要是啮齿目动物,其次是食虫目臭鼯鼯,传播媒介是恙螨^[5]。我国能分离到恙虫病东方体的宿主动物主要包括黄毛鼠、黄胸鼠、褐家鼠、北社鼠和黑线姬鼠^[6],本次调查捕获到了有关啮齿目动物和食虫目臭鼯鼯,但未检出恙虫病东方体,可能与当地为非自然疫源地、捕获动物数量较少等有关。栗冬梅等^[7]报道了同一鼠体携带 2 种以上病原体的复合感染现象,如褐家鼠感染问号钩体和嗜吞噬细胞无形体等,但本调查中未出现复合感染情况,可能与捕获动物数量少有关,也不排除存在所研究 4 种以外的病原体,浙江省龙游县同类调查中也未发现复合感染现象^[8]。

浙江省存在鼠疫、肾综合征出血热(hemorrhagic fever with renal syndrome, HFRS)和钩体病等多种病媒生物性传染病的自然疫源地^[9]。在 20 世纪 90 年代中期,德清县 HFRS 发病数仍位居传染病发病顺位前六,报告发病数最多的年份 1995 年报告 8 例,钩体病于 1975—1987 年期间有报告记录,年报告数从百余例降至个位数,此后再无病例报告^[10]。经综合防控和爱国卫生运动 HFRS 疫情得到控制,自 2004 年实行传染病网络直报以来,德清县分别于 2005、2017、2021 年上报共 3 例 HFRS 病例,其中 2005 年的病例住址即为武康街道, HFRS 疫情发展与浙江全省疫情阶段性发展趋势基本一致^[11],由 1996—2004 年疫情持续下降期进入到 2005 年至今的持续散发期。施旭光等^[12]分析了浙江省 2005—2014 年钩体病监测结果,疫情维持在较低水平,报告发病率为 0.0252/10 万,且病例主要集中在浙中和浙南山区,德清县所在湖州市全市无病例报告。

德清县于 2005 年即有 HFRS 病例报告,表明当时辖区内可能存在携带汉坦病毒的鼠类,但由于缺乏汉坦病毒等鼠传病原体本底监测数据,且受实验室能力和条件限制, HFRS 病例溯源困难。近年来德清县鼠密度呈现下降趋势,但受到常规监测生境选择影响,鼠

密度监测结果不能完全反映辖区鼠种分布,可能会造成密度下降而鼠传疾病上升的现象,同时既往单纯鼠类生态学监测也不能体现鼠传病原体分布情况。本次调查显示德清县存在黑线姬鼠等常规监测未曾捕获的鼠形动物,且在城乡两地鼠形动物中检出汉坦病毒和钩体。根据研究,浙江省汉坦病毒鼠肺带毒率和鼠血清阳性率均呈升高趋势^[13],同属湖州市的长兴县 2016 年后 HFRS 发病也有重新上升趋势^[14]。虽然德清县 HFRS 和钩体病处于散发或无病例报告状态,但城乡两地鼠形动物中已检出引起这 2 种疾病的病原体,人群存在潜在感染风险,而且 HFRS、钩体病和恙虫病等临床特征复杂,典型临床表现出现率低,非疫区临床医生对疾病认识不足,极易造成误诊和漏诊^[15-16]。

综上所述,德清县城乡区域内还需要进一步加强和完善鼠类病原学与生态学监测,动态掌握鼠传病原体分布,同时采取针对性的综合防控措施,有效降低鼠密度,减少人群感染风险。

参考文献

- [1] 韩雪清,林祥梅,王景林,等. 中国国境口岸病媒生物及动物虫媒病[M]. 北京:科学出版社,2019:53.
- [2] 龚震宇,凌锋,侯娟,等. 浙江省病媒生物监测点鼠类监测结果分析[J]. 疾病监测,2013,28(11):914-916.
- [3] 李贵昌,王玉姣,鲁亮,等. 2019 年全国鼠类监测报告[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2020,31(4):389-394.
- [4] 赵怡双,吴瑜燕,周海慧,等. 浙江省台州市农村地区鼠形动物自然感染 4 种病原体的调查[J]. 疾病监测,2021,36(9):894-897.
- [5] 罗云燕,尹家祥. 恙虫病东方体及其宿主和媒介的研究概况[J]. 疾病监测,2019,34(10):920-923.
- [6] 吴光华,王长军,李丙军,等. 我国恙虫病宿主动物的研究概况[J]. 中华卫生杀虫药械,2013,19(5):370-373.
- [7] 栗冬梅,徐兆楠,朱彩英,等. 应用 TaqMan 探针实时荧光定量 PCR 法调查北京市部分城郊区鼠传病原体流行状况[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2019,30(1):12-17.
- [8] 李婵,徐芳,杨章女,等. 浙江省龙游县鼠形动物中 5 种病原的自然感染情况调查[J]. 疾病监测,2021,36(9):910-914.
- [9] 龚震宇. 浙江省病媒生物监测工作进展[J]. 预防医学,2021,33(11):1081-1085.
- [10] 德清县卫生志编纂委员会. 德清县卫生志[M]. 北京:中国文史出版社,2019:393-404.
- [11] 张蓉,张宁,凌锋,等. 浙江省 2005—2020 年肾综合征出血热流行趋势分析[J]. 中华流行病学杂志,2021,42(11):2030-2036.
- [12] 施旭光,姜理平,孙继民,等. 浙江省钩端螺旋体病 10 年监测结果分析[J]. 浙江预防医学,2016,28(6):550-552,556.
- [13] 王金娜,凌锋,孙继民,等. 浙江省鼠密度对肾综合征出血热发病率的影响[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2016,27(3):241-243,247.
- [14] 宋玉芳,董晓晓,欧阳乐,等. 浙江长兴 2004—2018 年肾综合征出血热流行特征分析[J]. 实用预防医学,2020,27(8):999-1000.
- [15] 张国明,何溪,刘昶权,等. 53 例肾综合征出血热的临床特征及误诊分析[J]. 岭南急诊医学杂志,2021,26(4):352-355.
- [16] 邝仕成,吴彪,陈彪彪,等. 海口市某医院 330 例恙虫病流行和临床特征分析[J]. 中国感染与化疗杂志,2021,21(5):512-516.