

DOI:10.13350/j.cjpb.230308

• 论著 •

2012-2021年山东省疟疾疫情特征及新型冠状病毒肺炎背景下的监测响应分析*

孔祥礼^{1,2}, 许艳², 王用斌², 周水森^{1**}

(1. 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所(国家热带病研究中心), 国家卫生健康委员会寄生虫病原与媒介生物学重点实验室, 世界卫生组织热带病合作中心, 国家级热带病国际联合研究中心, 上海 200025; 2. 山东第一医科大学(山东省医学科学院), 山东省寄生虫病防治研究所)

【摘要】 目的 了解山东省 2012-2021 年疟疾疫情及新型冠状病毒肺炎流行前后疟疾监测响应情况, 为制定输入性疟疾防控措施防止输入再传播提供依据。方法 收集传染病报告信息管理系统 2012-2021 年山东省疟疾疫情数据及寄生虫病防治信息系统中病例流行病学个案调查资料, 分析疟疾病例报告数量、感染来源、流行病学特征、病例诊治、“1-3-7”指标完成情况, 并对新冠肺炎流行前 5 年及流行期间的相关指标进行统计分析。结果 2012-2021 年山东省共报告疟疾病例 1 619 例, 1 605 例为实验室确诊病例, 其中恶性疟 1 208 例, 占 75.26%; 间日疟 144 例, 占 8.97%; 卵形疟 204 例, 占 12.71%; 三日疟 49 例, 占 3.05%。除 2 例云南输入病例和 1 例输血感染病例外, 其余 1 616 例均为境外输入病例, 其中非洲 38 个国家输入 1 551 例, 占 95.98%, 主要感染来源国家分别为赤道几内亚、安哥拉、尼日利亚、刚果民主共和国、几内亚。2013-2021 年, 恶性疟构成比呈下降趋势($Z=33.438, P<0.01$), 卵形疟构成比呈上升趋势($Z=54.025, P<0.01$)。新冠肺炎疫情前后, 年平均报告疟疾病例数由 227.4 例下降至 54 例, 病例构成比差异有统计学意义($\chi^2=30.124, P<0.01$); 疫情期间非洲国家输入病例构成比显著减少($\chi^2=14.093, P<0.01$)。新冠肺炎疫情期间, 报告疟疾病例的发病-初诊时间间隔中位数为 1 d, 平均数为(1.64±2.07)d, 新冠肺炎疫情前中位数 1 d, 平均数(2.96±6.00)d, 差异有统计学意义($Z=-2.323, P<0.05$); 初诊-确诊时间间隔中位数 0.5 d, 平均数(1.65±3.06)d, 新冠肺炎疫情前中位数 0 d, 平均数(2.05±5.15)d, 差异无统计学意义($Z=0.354, P>0.05$); 初次就诊被诊断为疟疾正确率为 75.00%, 新冠肺炎疫情前为 68.34%, 差异无统计学意义($\chi^2=2.044, P>0.05$); 重症病例构成比为 8.33%, 新冠肺炎疫情前为 9.76%, 差异无统计学意义($\chi^2=0.231, P>0.05$); 3 d 内流行病学个案调查完成率 99.07%, 新冠肺炎疫情前为 97.26%, 差异无统计学意义($\chi^2=1.291, P>0.05$); 7 d 内疫点处置完成率为 99.06%, 新冠肺炎疫情前为 94.65%, 差异有统计学意义($\chi^2=3.980, P<0.05$)。结论 新冠肺炎流行期间, 山东省输入性疟疾防控措施正常落实, 但境外输入性疟疾防控仍面临很多挑战。应继续加强宣传教育和技能培训, 提高患者及时就诊意识、基层医疗机构疟疾诊治意识及重症病例救治能力, 防止疟疾输入再传播。

【关键词】 疟疾; 输入性病例; 流行病学特征; 山东省; 新型冠状病毒肺炎疫情; 监测响应

【中图分类号】 R531.3

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)03-0287-06

[*Journal of Pathogen Biology*. 2023 Mar;18(3):287-292,302.]

Epidemiological characteristics of malaria in Shandong Province from 2012 to 2021 and analysis of malaria surveillance and response during the period of COVID-19

KONG Xiang-li^{1,2}, XU Yan², WANG Yong-bin², ZHOU Shui-sen¹ (1. National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention (Chinese Center for Tropical Diseases Research); NHC Key Laboratory of Parasite and Vector Biology; WHO Collaborating Centre for Tropical Diseases; National Center for International Research on Tropical Diseases, Shanghai 200025, China; 2. Shandong Institute of Parasitic Diseases, Shandong First Medical University & Shandong Academy of Medical Sciences)***

【Abstract】 **Objective** To understand the malaria epidemic situation in Shandong Province in the past decade and the malaria surveillance and response before and after the COVID-19 pandemic, so as to provide scientific basis for timely adjustment of prevention and control measures and prevent re-establishment of malaria transmission. **Methods** The number of reported malaria cases, sources of infection, epidemiological characteristics, diagnosis and treatment of cases,

* **【基金项目】** 艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治科技重大专项(No. 2018ZX10101002-002); 山东省自然科学基金项目(No. ZR2019PH118); 山东省医药卫生科技发展计划项目(No. 202001050530)。

** **【通讯作者】** 周水森, E-mail: zhoush@nipc.chinacdc.cn

【作者简介】 孔祥礼(1986-), 男, 山东济宁人, 博士研究生, 副研究员, 主要从事疟疾流行病学研究。E-mail: kongxiangli9999@aliyun.com

and completion of the “1-3-7” index were analyzed, and relevant indicators in the first five years and during the COVID-19 pandemic were analyzed statistically. **Results** From 2012 to 2021, a total of 1 619 malaria cases were reported in Shandong Province, among which 1 605 cases were laboratory confirmed, including 1 208 cases (75.26%) of falciparum malaria, 144 cases (8.97%) of vivax malaria, 204 cases (12.71%) of ovale malaria, and 49 cases (3.05%) of malarial malaria. Except for two imported cases from Yunnan Province and one transfusion infection case, the other 1 616 cases were imported from abroad, of which 1 551 cases (95.98%) were from 38 African countries. The main infected countries were Equatorial Guinea, Angola, Nigeria, Democratic Republic of Congo and Guinea. From 2013 to 2021, the constituent ratio of falciparum malaria showed a decreasing trend ($Z=33.438, P<0.01$), while that of ovale malaria showed an increasing trend ($Z=54.025, P<0.01$). Before and during the period of the COVID-19 outbreak in China, the average number of reported cases decreased from 227.4 to 54 per year, and the case composition was statistically different ($\chi^2=30.124, P<0.01$). The proportion of imported cases in African countries decreased significantly during the pandemic period of the COVID-19 ($\chi^2=14.093, P<0.01$). There was statistical difference ($Z=-2.323, P<0.05$) in the time interval from onset to first care-seeking between the time period of the COVID-19 outbreak [median 1 d, average (1.64±2.07) d] and before [median 1 d, average (2.96±6.00) d]. No statistical differences ($Z=0.354, \chi^2=2.044, 0.231, 1.291$, respectively, all $P>0.05$) were found in the time interval from first care-seeking to confirmed diagnosis [median 0.5 d, average (1.65±3.06) d], accuracy rate of the initial diagnosis (75.00%), proportion of severe cases (8.33%), case epidemiological investigation within 3 days (99.07%) between the period of COVID-19 outbreak and before, while the epidemic site disposal rate within 7 days was statistically different ($\chi^2=3.980, P<0.05$) among the period of COVID-19 outbreak (99.06%) and before (94.65%). **Conclusion** The prevention and control measures for imported malaria have been implemented in Shandong Province during the COVID-19 pandemic. However, the prevention and control of imported malaria in Shandong Province still faces many challenges. Publicity education and skills training should be strengthened to raise the awareness of seeking medical treatment timely, the awareness of malaria diagnosis in grassroots medical institutions, and the ability to treat severe cases, so as to prevent the retransmission of imported malaria.

【Key words】 malaria; imported case; epidemiological characteristic; Shandong Province; COVID-19

山东省曾是疟疾高流行区, 20世纪60年代和70年代初曾发生两次疟疾暴发流行, 年发病人数最高达600多万, 严重危害人民身体健康和社会经济发展^[1]。经过几十年的大力防治, 疟疾发病率逐年下降, 1988年达到国家基本消灭疟疾标准, 之后疟疾发病率一直控制在1/10万以下。2010年山东省启动消除疟疾行动计划, 2011年报告全省最后一例本地感染病例, 2019年9月通过国家消除疟疾终审评估, 实现消除疟疾目标。但随着国际贸易和对外交流的增加, 特别是国家“一带一路”倡议的持续推进, 山东省赴非洲、东南亚等疟疾高流行区劳务、经商、旅游等人员不断增多, 境外输入性疟疾病例数居高不下^[2-4]。2019年底出现的新型冠状病毒肺炎疫情^[5], 对输入性疟疾的防控特别是病例诊治及流行病学调查等带来挑战^[6]。本研究对2012-2021年山东省疟疾疫情及新冠肺炎流行前后疟疾监测响应情况进行分析, 为科学制定当前输入性疟疾防控措施提供依据。

材料与方法

1 资料来源

疟疾病例资料来源于中国疾病预防控制中心传染病报告信息管理系统按“报告地区”“录入日期”“已审核”查询、下载的2012-2021年山东省报告的所

有疟疾疫情数据, 以及寄生虫病防治信息系统按“报告地区”“病例报告日期”“已上报”查询、下载的2012-2021年山东省疟疾病例流行病学个案调查资料。

2 病例复核

病例报告单位依据《疟疾的诊断(WS259-2015)》进行病例诊断, 并在24h内上报传染病报告信息管理系统。病例报告地所在县级疾病预防控制中心(以下简称疾控中心)对辖区报告疟疾病例的血涂片进行镜检复核, 并将标本送至市级疾控中心进一步复核, 市级疾控中心在3日内将复核结果反馈至县级。山东省疟疾诊断参比实验室在1个月内对所有网报疟疾病例的血涂片进行镜检复核, 对抗凝全血进行PCR复核, 确定是否为疟疾以及感染疟原虫虫种。

3 分析方法

采用流行病学分析方法进行描述性分析, 并将新冠肺炎疫情前后分成两个阶段进行比较分析。第一阶段选取新冠肺炎疫情发生前2015-2019年5年的报告数据(疫情前); 第二阶段选取新冠肺炎疫情发生后2020-2021年2年的报告数据(疫情期间)。对新冠肺炎疫情前、疫情期间疟疾感染类型、感染来源、流行特征、病例诊断、病例管理等资料采用Microsoft Excel 2021建立数据库, 并绘制统计图。利用SPSS 26.0软件对疟疾病例感染来源、时间、地区、人群分布、病例初

诊情况、确诊情况等描述性统计分析,并采用趋势 χ^2 检验分析不同时间间隔对重症病例发生率的影响。利用 SaTScan v10.1 软件中的 Poisson 模型对疟疾病例的空间聚集性进行扫描分析,扫描窗口选择圆形窗口。将 LLR 值(log likelihood ratio,对数似然比)最大的聚集区定义为一类聚集区,将其他具有统计学意义的聚集区合并归为二类聚集区。利用 ArcGIS 10.5 软件绘制地图。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结果

1 疫情概况

2012-2021年,山东省共报告疟疾1619例,年度报告的病例数呈现上升-基本持平-下降趋势(图1)。除2012年报告的14例为临床诊断病例外,其余1605例均为实验室确诊病例,其中恶性疟1208例(75.26%),间日疟144例(8.97%),卵形疟204例(12.71%),三日疟49例(3.05%)。无混合感染病例。2013-2021年,恶性疟构成比呈下降趋势(linear by linear association, $Z=33.438, P<0.01$),由88.55%下降至27.27%;卵形疟构成比呈上升趋势(linear by linear association, $Z=54.025, P<0.01$),由3.05%上升至48.48%(图2)。共报告死亡病例10例,其中2014年3例、2015年2例、2016年1例、2018年2例、2019年2例。

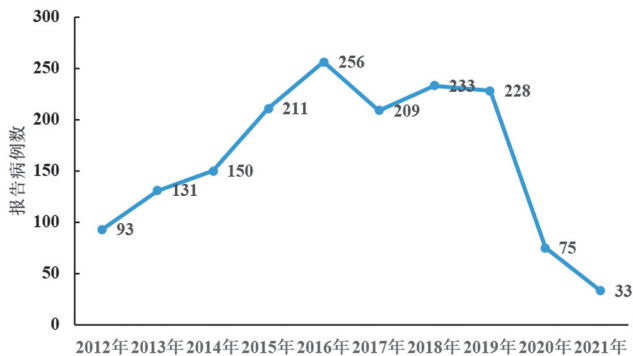


图1 2012-2021年山东省疟疾疫情

Fig. 1 Prevalence of malaria in Shandong Province from 2012 to 2021

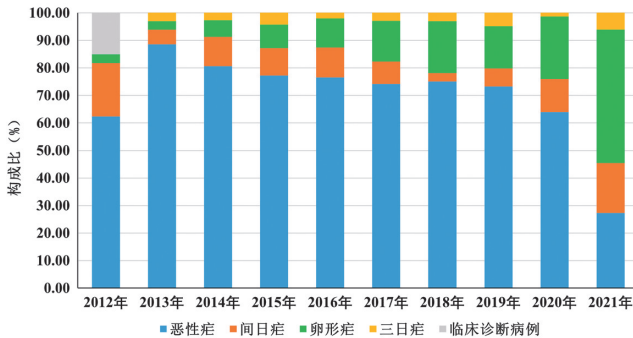


图2 2012-2021年疟疾病例感染虫种构成

Fig. 2 Species composition of malaria cases from 2012 to 2021

新冠肺炎疫情前及疫情期间,年平均报告疟疾病例数由227.4例下降至54例。新冠肺炎疫情前,恶性疟、间日疟、卵形疟、三日疟病例构成比分别为75.29%、7.74%、13.63%、3.34%,疫情期间病例构成比分别为52.78%、13.89%、30.56%、2.78%,差异有统计学意义($\chi^2=30.124, P<0.01$)。

2 感染来源

除2例云南输入病例(2014、2015年各报告1例)、1例输血感染病例(2018年报告)外,其余1616例均为境外输入病例。境外输入病例感染地分布在4个洲的51个国家,其中非洲38个国家输入1551例(占95.98%),亚洲9个国家输入57例(占3.53%),大洋洲2个国家输入5例(占0.31%);南美洲2个国家输入3例(占0.31%)。输入病例数排名前5位的病例感染来源国家分别为赤道几内亚、安哥拉、尼日利亚、刚果民主共和国、几内亚,占境外输入病例总数的51.73%。其中,间日疟主要来自赤道几内亚、巴基斯坦、韩国、埃塞俄比亚和苏丹5个国家,占52.11%(74/142);恶性疟主要来自赤道几内亚、安哥拉、尼日利亚、刚果民主共和国和几内亚5个国家,占53.69%(648/1207);卵形疟主要来自赤道几内亚、安哥拉、刚果共和国、尼日利亚和刚果民主共和国5个国家,占59.31%(121/204)(表1)。

表1 2012-2021年山东省境外输入性疟疾病例感染来源分布情况
Table 1 Infection sources of imported malaria in Shandong Province from 2012 to 2021

地区 Area	恶性疟 Falciparum malaria	间日疟 Vivax malaria	卵形疟 Ovale malaria	三日疟 Malarice malaria	临床诊断病例 Clinically diagnosed case	合计 Total
非洲						
赤道几内亚	208	19	42	7	5	281
安哥拉	141	8	23	11	1	184
尼日利亚	128	5	19	5	4	161
刚果民主共和国	89	4	16	5	0	114
几内亚	82	4	6	4	0	96
刚果共和国	59	5	21	3	0	88
其他32国	492	43	74	14	4	627
亚洲						
巴基斯坦	0	16	1	0	0	17
韩国	0	14	0	0	0	14
印度尼西亚	2	6	0	0	0	8
印度	0	7	0	0	0	7
其他5国	5	5	1	0	0	11
大洋洲						
巴布亚新几内亚	0	4	0	0	0	4
斐济	1	0	0	0	0	1
南美洲						
巴西	0	1	0	0	0	1
圭亚那	0	1	0	0	0	1
委内瑞拉	0	0	1	0	0	1
合计 Total	1207	142	204	49	14	1616

新冠肺炎疫情前与疫情期间比较境外输入疟疾病例感染来源分布差异有统计学意义($\chi^2 = 14.093, P < 0.01$), 疫情期间来自非洲的病例构成比与新冠肺炎疫情前相比显著减少(表 2)。

表 2 新冠肺炎疫情前及疫情期间疟疾病例感染来源分布情况
Table 2 Infection sources of imported malaria pre-and during COVID-19 outbreak

来源地 Infection source	新冠肺炎疫情前 Before COVID-19 outbreak		疫情期间 During the period of COVID-19 pandemic	
	例数 No. case	占比(%) Ratio (%)	例数 No. case	占比(%) Ratio (%)
非洲	1100	96.75	96	88.89 ^a
亚洲	34	2.99	9	8.33
其他洲	3	0.26	3	2.78
合计 Total	1137	100.00	108	100.00

注: a 与新冠肺炎疫情前比较, $\chi^2 = 14.093, P < 0.01$ 。
Note: a was compared with the period before COVID-19 outbreak, $\chi^2 = 14.093, P < 0.01$ 。

3 流行病学特征

3.1 时间分布 观察年份每月均有疟疾病例报告, 月平均报告数最少 10 例, 最多 15.8 例, 平均 13.5 例, 以 1 月、6-7 月、9-10 月月平均报告病例数较多。新冠肺炎疫情前, 月平均报告病例最多为 7 月的 22.4 例, 最少为 3 月的 13.8 例; 疫情期间, 月平均报告病例最多为 1 月的 14.5 例, 最少为 4 月的 1 例。两个阶段疟疾病例季节分布差异无统计学意义($\chi^2 = 0.166, P > 0.05$)(图 3)。

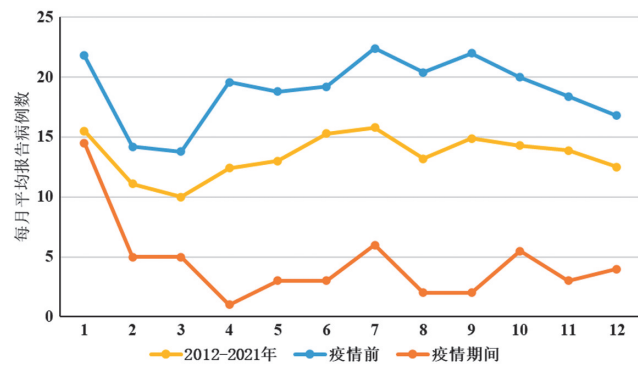


图 3 2012-2021 年山东省疟疾病例时间分布

Fig. 3 Time distribution of malaria cases in Shandong Province from 2012 to 2021

3.2 地区分布 全省 16 市均有病例报告, 报告病例数排名前 5 位的市分别为济宁、济南、烟台、泰安、威海, 占 65.35%(1058/1619)。全省 59.12%(81/137) 的县(市、区)有病例报告, 主要集中在济宁市任城区、青岛市市北区、泰安市泰山区、济南市市中区和烟台市芝罘区, 占 55.90%(905/1619)(图 4)。

对新冠肺炎疫情前、疫情期间疟疾病例空间聚集性进行的扫描分析显示, 新冠肺炎疫情前共有 8 个聚

集区, 其中济宁任城为一类聚集区, 其他聚集区主要分布在鲁东的威海、烟台及鲁中的泰安、济南等地市。疫情期间共有 6 个聚集区, 其中济南市中为一类聚集区, 其他聚集区主要分布在鲁东的青岛、威海、烟台等地市(图 5, 表 3)。

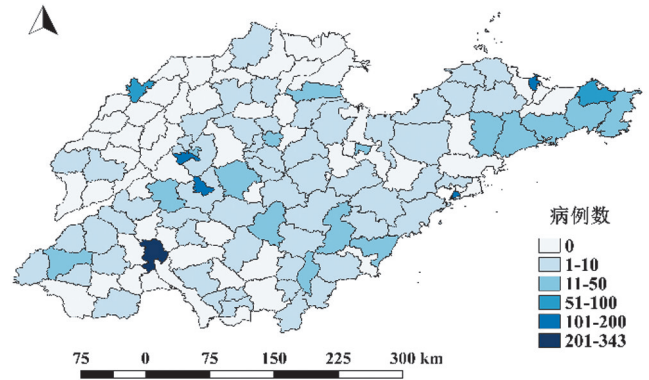


图 4 2012-2021 年山东省疟疾病例地区分布

Fig. 4 Distribution of malaria cases in Shandong Province from 2012 to 2021

表 3 新冠肺炎疫情前及疫情期间疟疾病例空间聚集性
Table 3 Spatio clusters of malaria cases pre-and during COVID-19 outbreak

阶段 Phrase	聚集序列 Cluster sequence	聚集区分类 Category of Clusters	主要包含县 (市、区) Including counties	LLR	RR	P
疫情前	1	一类聚集区	济宁任城	540.31	26.45	<0.01
	2	二类聚集区	威海环翠、威海文登、威海荣成、烟台牟平、烟台莱山、烟台芝罘、威海乳山	183.08	5.58	<0.01
	3	二类聚集区	泰安泰山	179.12	15.10	<0.01
	4	二类聚集区	济南市中	147.50	12.73	<0.01
	5	二类聚集区	青岛市北	122.16	8.50	<0.01
	6	二类聚集区	德州德城	88.64	8.83	<0.01
	7	二类聚集区	临沂河东	25.70	4.18	<0.01
	8	二类聚集区	日照莒县	13.18	2.74	<0.01
疫情期间	1	一类聚集区	济南市中	22.63	17.86	<0.01
	2	二类聚集区	青岛市北	14.94	10.00	<0.01
	3	二类聚集区	威海环翠、威海文登、威海荣成、烟台牟平、烟台莱山、威海乳山、烟台芝罘	14.40	5.33	<0.01
	4	二类聚集区	德州德城	13.94	12.24	<0.01
	5	二类聚集区	泰安泰山	12.36	12.13	<0.01
	6	二类聚集区	济宁任城	11.20	8.71	<0.01

3.3 人群分布 病例以男性为主, 男女性别比为 56.82 : 1(1591 : 28)。年龄以青壮年为主, 30~49 岁占 66.58%(1078/1619)。职业以农民和工人为主, 分别占 48.49%(785/1619)和 21.87%(354/1619)。

4 病例诊断情况

4.1 就诊及时性 新冠肺炎疫情前, 病例从发病-初诊时间间隔中位数为 1 d, 平均数为 (2.96 ± 6.00) d, 最短为 0 d, 最长为 75 d; 疫情期间, 中位数为 1 d, 平均

数为(1.64±2.07)d,最短为0 d,最长为12 d,两者差异有统计学意义(Mann-Whitney 检验, $Z=-2.323, P<0.05$)(图6)。

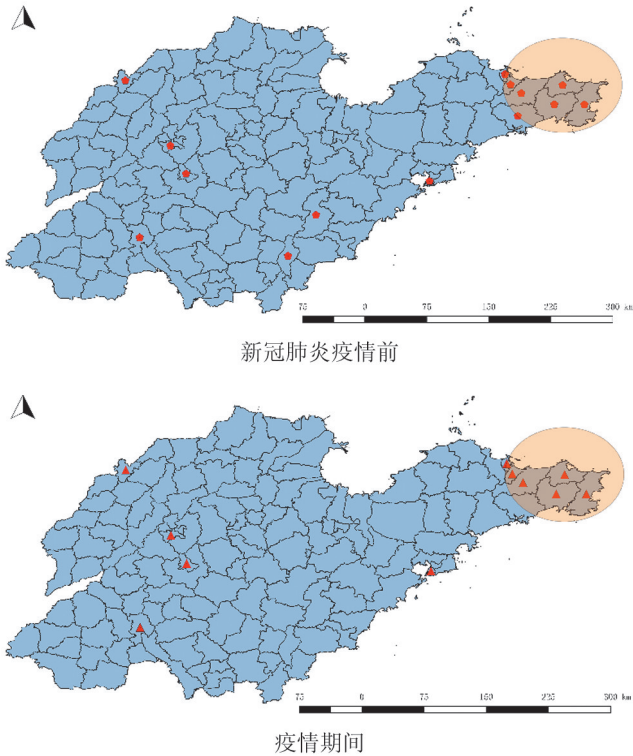


图5 新冠肺炎疫情前及疫情期间疟疾病例空间聚集性
Fig.5 Spatio clusters of malaria cases pre-and during COVID-19 outbreak

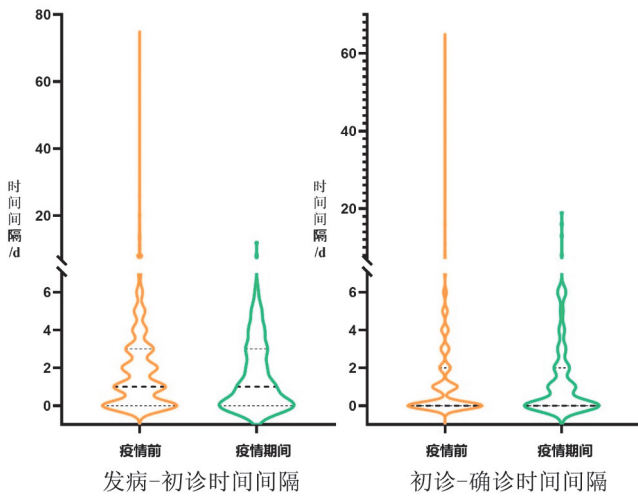


图6 新冠肺炎疫情前、疫情期间疟疾病例就诊、诊断时间间隔
Fig.6 Time interval of care-seeking, diagnosis of malaria cases pre-and during COVID-19 outbreak

4.2 确诊及时性 新冠肺炎疫情前,报告疟疾病例从初诊-确诊时间间隔中位数为0 d,平均数为(2.05±5.15)d,最短为0 d,最长为65 d;疫情期间,中位数为0.5 d,平均数为(1.65±3.06)d,最短为0 d,最长为19 d,两者差异无统计学意义(Mann-Whitney 检验, $Z=$

0.354, $P>0.05$)(图6)。

4.3 诊断准确性 新冠肺炎疫情前,68.34%(777/1131)的患者初次就诊被诊断为疟疾;疫情期间,75.00%(81/108)的患者初次就诊被诊断为疟疾,差异无统计学意义($\chi^2=2.044, P>0.05$)。

4.4 重症病例 新冠肺炎疫情前共报告重症疟疾病例111例(9.76%,111/1137),疫情期间报告重症病例9例(8.33%,9/108),重症病例占比差异无统计学意义($\chi^2=0.231, P>0.05$)。

5 疟疾病例流行病学个案调查完成情况

新冠肺炎疫情前疟疾病例3 d内流行病学个案调查完成率为97.26%(1100/1131),疫情期间调查完成率为99.07%(107/108),两者差异无统计学意义($\chi^2=1.291, P>0.05$)。

6 疟疾病例疫点处置完成情况

新冠肺炎疫情前疟疾病例7 d内疫点处置完成率为94.65%(1062/1122),疫情期间完成率为99.06%(105/106),两者的差异有统计学意义($\chi^2=3.980, P<0.05$)。

讨论

2012-2021年,山东省报告的疟疾病例均为输入性病例,且超过99%的为境外输入性病例。2012-2016年,山东省境外输入性疟疾病例呈逐年上升趋势,之后维持在每年200例以上,病例报告数在全国的位次逐年前移,由2012年的全国第11位^[7]跃居至2019年的第2位^[8]。山东省是劳务输出大省,且出国务工的农村劳动力主要输出到非洲、亚洲等疟疾高流行区^[9]。做好境外输入性疟疾防控工作对巩固消除疟疾成果具有非常重要的意义。

山东省输入性疟疾具有以下流行特征:一是无明显的季节性。相关研究发现,由非洲输入我国的疟疾病例季节性高峰不明显^[10]。山东省报告的境外输入性疟疾病例超过95%的感染国家在非洲,提示山东省要全年保持警戒状态,持续保持及时发现输入病例、敏锐监测预警、精准规范处置的能力。二是卵形疟报告数和所占比例均呈上升趋势。一方面是因为疟疾诊断能力的提升。山东省属于单一间日疟流行区,既往对卵形疟的认识有限,容易误诊为间日疟。2012年山东省建立疟疾诊断参比实验室,疟疾检测能力稳步提升,能及时发现和准确诊断不同类型的疟疾。另一方面是因为输入性疟疾感染来源不断增多。山东省赴非洲卵形疟流行区劳务人员大量增加,从而导致感染卵形疟的风险增加。疟疾感染类型多样化为山东省境外输入性疟疾的防控增加了难度。三是病例报告相对集中而病例分布相对分散。病例报告主要集中在鲁东的青

岛、烟台和威海,鲁中的济南和泰安以及鲁南的济宁,6地市均有省级或市级重症疟疾救治定点医院,在疟疾诊断、治疗、重症疟疾救治等方面积累了丰富的经验,能够为其他医疗机构疟疾诊治提供技术支持。然而山东省超过90%的县(市、区)有病例分布,其中超过60%的县(市、区)病例未超过10例。研究发现,病例越少越容易出现意识松懈、技术力量薄弱等问题^[11-12],对防止疟疾输入再传播及消除疟疾成果的巩固带来极大威胁。

本研究发现,疟疾重症率随发病-初诊时间间隔的增加及初诊-确诊时间间隔的增加而上升。境外输入性恶性疟病情进展往往较快,一般发热超过5d未能及时就诊或确诊即迅速转为重症恶性疟^[13],一旦发展为重症疟疾,就有发生死亡的可能,我国每年均有死亡病例报告^[14-16]。山东省延迟就诊和延迟确诊情况依然常见,分析结果显示有超过10%的病例发病超过7日才就诊,有近8%的病例就诊超过7日才得到确诊。延迟就诊、延迟确诊严重影响患者的及时救治和疫情的及时处置,对防止疟疾的输入再传播极为不利。

本研究分析显示,新冠肺炎流行期间疟疾病例数大幅度下降,降幅达到76.2%,且来自非洲的病例构成比明显减少,这与人员流动受限特别是中国国际航班大部分暂停后部分自高疟区归国人员无法回国有关。新冠肺炎疫情发生后,省会济南市的疟疾病例出现明显聚集,这可能与本省入境人员首先在济南进行隔离有密切关系。新冠肺炎疫情期间,输入性疟疾防控的核心措施如病例诊治、流行病学调查等指标并未发生明显变化,与尹建海等^[17]的研究结果一致,甚至7日内疫点处置完成率等指标还好于之前。由此看出,面对新冠肺炎疫情,山东省仍然较好地落实了输入性疟疾防控相关措施,未发生输入继发病例和死亡病例。

山东省境外输入性疟疾防控仍面临很大的挑战,需要继续加强以下重点工作:一是要充分认识境外输入性疟疾防控工作的重要性和长期性。山东省虽然已连续数年无本地原发疟疾病例,但山东省气候温暖湿润,适宜媒介昆虫的滋生繁殖,使得媒介昆虫种类繁多且存在稳定循环^[18],大部分曾有疟疾流行的地区仍将长期存在传疟按蚊,输入性疟疾引起本地继发传播的风险将长期存在^[19]。希腊、西班牙等国已出现因输入性病例引起本地疟疾死灰复燃的情况^[20-21]。随着新冠肺炎疫情防控措施调整,疟疾病例数有可能会在短时间内大幅度增长^[22]。各级卫生健康部门、疾控和医疗机构要牢固树立风险意识,思想上不能松懈,要持之以恒做好输入性疟疾防控工作。二是要加强技能培训,提升疟疾防控能力。通过举办培训班、组织竞赛等形式进一步强化输入性疟疾防控能力建设,持续保持

一线疟防人员的警觉性^[23-24];提升基层疾控机构个案流调、疫点处置、媒介调查与控制、实验室检测和应急响应等能力,强化基层医疗机构的疟疾诊疗和疟疾救治定点医院重症病例救治能力。三是要加强部门合作,深入开展健康宣教。卫生健康部门、疾控机构要与海关、旅游、商务等部门建立常态化合作机制,加强信息互通,优化工作流程,及时对往来境外疟疾流行区的重点人群开展疟疾防控知识宣传,引导做好个人防护,谨防境外感染;增强主动就诊、及时治疗的意识,回国后主动告知医生境外旅居史,从源头上减少疟疾再传播的风险。四是要加强督导检查,提升工作质量。卫生健康部门要加强对辖区内疾控机构、医疗机构开展境外输入性疟疾防控工作督导检查,对潜在风险早发现、早排除,督促相关机构严格落实输入性疟疾防控各项措施,持续提升防控工作质量,防止输入再传播。

【参考文献】

- [1] 孔祥礼,赵长磊,闫歌,等. 实现消除疟疾目标,山东省防病史再添一座丰碑[J]. 中国病原生物学杂志,2019,14(10):1117-1118.
- [2] 孔祥礼,许艳,程鹏,等. 2017年山东省疟疾疫情分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2018,30(5):527-531.
- [3] 许艳,王用斌,赵长磊,等. 2015-2017年山东省输入性疟疾的流行病学分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2019,37(1):48-54.
- [4] 许艳,赵长磊,王用斌,等. 2017-2018年山东省境外输入性疟疾流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志,2020,41(9):142-146.
- [5] Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China,2019[J]. N Engl J Med,2020,382(8):727-733.
- [6] 朱国鼎,曹俊. 新型冠状病毒肺炎疫情对我国消除疟疾工作的挑战及应对策略[J]. 中国血吸虫病防治杂志,2020,32(1):7-9.
- [7] 夏志贵,丰俊,周水森. 2012年全国疟疾疫情分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2013,31(6):413-418.
- [8] 张丽,丰俊,夏志贵. 2019年全国疟疾疫情特征分析及消除工作进展[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2020,38(2):133-138.
- [9] 田雯戈. 山东省农村劳动力国际流动的影响因素分析[D]. 淄博:山东理工大学,2021:1-54.
- [10] 李中杰. 我国输入性疟疾流行特征与传播风险研究[D]. 北京:中国疾病预防控制中心,2016:1-186.
- [11] Lu G, Liu Y, Wang J, et al. Malaria training for community health workers in the setting of elimination: a qualitative study from China[J]. Malar J,2018,17(1):95.
- [12] Ding G, Zhu G, Cao C, et al. The challenge of maintaining microscopist capacity at basic levels for malaria elimination in Jiangsu Province, China[J]. BMC Public Health,2018,18(1):489.
- [13] WHO. Management Of Severe Malaria[R]. Geneva: World Health Organization,2012.
- [14] 张丽,丰俊,张少森,等. 2018年全国疟疾疫情特征及消除工作进展[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,2019,37(3):241-247.

(下转 302 页)

differentiation and motility. [J]. BMB Rep, 2018(51):356-361.

[7] Struckhoff EC, Lundquist EA. The actin-binding protein UNC-115 is an effector of Rac signaling during axon pathfinding in *C. elegans* [J]. Development, 2003(130):693-704.

[8] Zheng QH, Zhao Y. The diverse biofunctions of LIM domain proteins: determined by subcellular localization and protein-protein interaction [J]. Biol Cell, 2007(99):489-502.

[9] Yang Y, Lundquist EA. The actin-binding protein UNC-115/abLIM controls formation of lamellipodia and filopodia and neuronal morphogenesis in *Caenorhabditis elegans* [J]. Mol Cell Biol, 2005(25):5158-5170.

[10] Astick M, Tubby K, Mubarak WM, et al. Central topography of cranial motor nuclei controlled by differential cadherin expression [J]. Curr Biol, 2014(24):2541-2547.

[11] Brayshaw LL, Smith RCG, Badaoui M, et al. Lanthanides compete with calcium for binding to cadherins and inhibit cadherin-mediated cell adhesion [J]. Metallomics, 2019(11):914-924.

[12] Na Y, Calvo-Jimenez E, Kon E, et al. Fbxo45 binds SPRY motifs in the extracellular domain of N-cadherin and regulates neuron migration during brain development [J]. Mol Cell Biol, 2020(40):undefined.

[13] Li JXHe, Tang VW, Briehier WM. Actin protrusions push at apical junctions to maintain E-cadherin adhesion [J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2020(117):432-438.

[14] Tiwari P, Mrigwani A, Kaur H, et al. Structural-mechanical and biochemical functions of classical cadherins at cellular junctions: A review and some hypotheses [J]. Adv Exp Med Biol, 2018(1112):107-138.

[15] 朱亚洲, 吕咏雪, 杜先才, 等. 细粒棘球绦虫 Calmodulin 蛋白的生物信息学分析 [J]. 中国病原生物学杂志, 2021, 16(8):897-901.

[16] 李莎莎, 陶佳, 吕咏雪, 等. 细粒棘球绦虫原头节抗原 Eg-00512 的生物信息学分析 [J]. 中国病原生物学杂志, 2022, 17(1):71-74, 113.

【收稿日期】 2022-08-10 【修回日期】 2023-02-

(上接 292 页)

[15] 张丽, 丰俊, 张少森, 等. 2017 年全国消除疟疾进展及疫情特征分析 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2018, 36(3):201-209.

[16] 张丽, 丰俊, 张少森, 等. 2016 年全国疟疾疫情分析 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2017, 35(6):515-519.

[17] 尹建海, 张丽, 涂宏, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情期间全国疟疾病例监测与响应分析 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2021, 39(4):461-465.

[18] 张维嘉. 山东省蚊虫分布及蚊传虫媒病毒调查 [D]. 济南: 山东大学, 2018:1-88.

[19] 朱国鼎, 高琪, 曹俊. 取不易守更难: 我国巩固消除疟疾成果面临的挑战 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2022, 34(2):109-111, 114.

[20] Danis K, Baka A, Lenglet A, et al. Autochthonous *Plasmodium vivax* malaria in Greece, 2011 [J]. Euro Surveill, 2011, 16(42):

19993.

[21] Santa-Olalla Peralta P, Vazquez-Torres MC, Latorre-Fandos E, et al. First autochthonous malaria case due to *Plasmodium vivax* since eradication, Spain, October 2010 [J]. Euro Surveill, 2010, 15(41):19684.

[22] 朱国鼎, 曹俊. 新型冠状病毒肺炎疫情对我国消除疟疾工作的挑战及应对策略 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2020, 32(1):7-9.

[23] 许艳, 王用斌, 孔祥礼, 等. 山东省寄生虫病防治技术竞赛结果分析 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2014, 26(2):203-205, 208

[24] 许艳, 王用斌, 张本光, 等. 基于竞赛的山东省专业技术人员寄生虫病防控能力评估 [J]. 中华地方病学杂志, 2021, 40(6):464-469.

【收稿日期】 2022-11-18 【修回日期】 2023-01-15

(上接 296 页)

[10] 米玛卓嘎. 羊肝片吸虫病的诊断与防治 [J]. 今日畜牧兽医, 2019, 35(8):27.

[11] 王钊, 王好, 钱爱东, 等. 新型免疫检测方法在五中寄生虫疾病诊断中的应用进展 [J]. 中国兽药杂志, 2015, 49(7):63-69.

[12] 王熙凤, 孟庆玲, 乔军, 等. 肝片吸虫 CatL1D 蛋白的免疫原性研究 [J]. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, 2019, 47(5):1-6.

[13] Lopez Corrales J, Cwiklinski K, De Marco Verissimo C, et al. Diagnosis of sheep fasciolosis caused by *Fasciola hepatica* using cathepsin L enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA) [J]. Veterinary Parasitol, 2021, 298:109517.

[14] 闻晓波, 冉旭华, 王春仁, 等. 肝片形吸虫重组谷胱甘肽-S-转移酶对 SD 大鼠的免疫原性分析 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2013, 31(1):46-48.

[15] Aguayo V, Valdes B, Espino AM. Assessment of *Fasciola hepatica* glutathione S-transferase as an antigen for serodiagnosis of human chronic fascioliasis [J]. Acta Trop, 2018, 186:41-49.

[16] 刘天, 李新, 宫鹏涛, 等. 肝片吸虫 cDNA 文库构建及诊断候选抗

原基因筛选 [J]. 中国病原生物学杂志, 2019, 14(1):27-31.

[17] 王欣悦, 张莉. 蛋白质组学及蛋白质翻译后修饰在畜牧领域中的应用研究进展 [J]. 中国畜牧兽医, 2019, 46(4):1063-1073.

[18] 刘晓龙, 王越, 干小仙. 免疫蛋白质组学技术在寄生虫病诊断抗原筛选中的应用 [J]. 中国人兽共患病学报, 2013, 29(12):1212-1216.

[19] Wang Y, Bai X, Zhu H, et al. Immunoproteomic analysis of the excretory-secretory products of *Trichinella pseudospiralis* adult worms and newborn larvae [J]. Parasites Vectors, 2017, 10(1):579.

[20] 胡双, 吴志蕾, 邹丰才, 等. 代谢组学技术及其在寄生虫学中的应用 [J]. 养殖与饲料, 2016(9):10-12.

[21] 刘太峰, 孟庆峰, 段小波, 等. cDNA 文库构建方法的研究进展 [J]. 中国畜牧兽医, 2012, 39(7):40-43.

[22] 凌家俭, 张耀娟, 章子豪. 寄生虫 cDNA 文库的研究 [J]. 中国病原生物学杂志, 2001, 14(4):299-302.

【收稿日期】 2022-08-15 【修回日期】 2022-11-06