

· 监测 ·

广东省 2020–2022 年入境人员健康管理措施对境外输入性登革热疫情的影响分析

谭小华¹ 邓爱萍¹ 张应涛¹ 罗敏¹ 邓惠² 杨宇威¹ 段金花² 彭志强¹ 张萌¹¹广东省疾病预防控制中心传染病预防控制所, 广州 511430; ²广东省疾病预防控制中心消毒与病媒生物预防控制所, 广州 511430

通信作者: 张萌, Email: ccmeng0914@163.com

【摘要】目的 分析广东省 2020–2022 年新型冠状病毒感染疫情防控期间入境人员健康管理措施(入境管理措施)对境外输入性登革热(输入性登革热)疫情流行特征的影响。**方法** 收集并整理广东省 2016 年 1 月 1 日至 2022 年 8 月 31 日输入性登革热疫情资料、2016–2021 年蚊媒密度监测数据、2011–2021 年国际航班旅客年运输量及登革热年报告病例数, 分析入境管理措施实施前(2016 年 1 月 1 日至 2020 年 3 月 20 日)与实施后(2020 年 3 月 21 日至 2022 年 8 月 31 日)输入性登革热疫情流行特征变化。**结果** 2020 年 3 月 21 日至 2022 年 8 月 31 日累计报告输入性登革热病例 52 例, 其输入传播风险强度为 0.12, 低于入境管理措施实施前(1 828 例, 5.29)。与入境管理措施实施前相比较, 输入性登革热疫情在季节、性别、年龄、职业和来源国分布特征差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。在隔离点发现病例占 59.62% (31/52), 在口岸发现占 38.46% (20/52), 入境管理措施实施前以医院发现为主(95.08%, 1 738/1 828)。在提供入境日期的 51 例病例中, 82.35% (42/51) 和 98.04% (50/51) 的病例在入境后 7 d 内和 14 d 内被发现, 略高于入境管理措施实施前[(72.69% (362/498) 和 97.59% (486/498)]。2020–2021 年广东省伊蚊幼虫密度的布雷图指数月均值与 2016–2019 年月均值差异有统计学意义($Z=2.83, P=0.005$)。2011–2021 年广东省国际航班旅客年运输量与输入性登革热病例及本地病例年报告数均存在正相关性($r=0.94, P<0.001; r=0.72, P=0.013$)。**结论** 广东省实施境外人员入境后集中隔离 14 d, 绝大多数输入性登革热病例在入境后 14 d 内被发现, 输入性登革热病例导致续发本地传播风险大幅度降低。

【关键词】 登革热; 输入性病例; 健康管理**基金项目:** 国家自然科学基金面上项目(42071377)

Analysis of the impact of health management measures for entry personnel on imported Dengue fever in Guangdong Province, 2020–2022

Tan Xiaohua¹, Deng Aiping¹, Zhang Yingtao¹, Luo Min¹, Deng Hui², Yang Yuwei¹, Duan Jinhua², Peng Zhiqiang¹, Zhang Meng¹¹Institute of Infectious Disease Control and Prevention, Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 511430, China; ²Institute of Disinfection and Vector Control, Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 511430, China

Corresponding author: Zhang Meng, Email: ccmeng0914@163.com

【Abstract】Objective To explore the impact of health management measures for entry personnel (entry management measures) against COVID-19 on the epidemiological characteristics of imported Dengue fever in Guangdong Province from 2020 to 2022. **Methods** Data of imported

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221021-00899

收稿日期 2022–10–21 本文编辑 斗智

引用格式: 谭小华, 邓爱萍, 张应涛, 等. 广东省 2020–2022 年入境人员健康管理措施对境外输入性登革热疫情的影响分析[J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44(6): 954–959. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221021-00899.

Tan XH, Deng AP, Zhang YT, et al. Analysis of the impact of health management measures for entry personnel on imported Dengue fever in Guangdong Province, 2020–2022[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(6): 954–959. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221021-00899.



Dengue fever from January 1, 2016 to August 31, 2022, mosquito density surveillance from 2016 to 2021, and international airline passengers and Dengue fever annual reported cases from 2011 to 2021 in Guangdong were collected. Comparative analysis was conducted to explore changes in the epidemic characteristics of imported Dengue fever before the implementation of entry management measures (from January 1, 2016 to March 20, 2020) and after the implementation (from March 21, 2020 to August 31, 2022). **Results** From March 21, 2020, to August 31, 2022, a total of 52 cases of imported Dengue fever cases were reported, with an imported risk intensity of 0.12, which were lower than those before implementation of entry management measures (1 828, 5.29). No significant differences were found in the characteristics of imported cases before and after implementation of entry management measures, including seasonality, sex, age, career, and imported countries (all $P>0.05$). 59.62% (31/52) of cases were found at the centralized isolation sites and 38.46% (20/52) at the entry ports. However, before implementation of entry management measures, 95.08% (1 738/1 828) of cases were found in hospitals. Among 51 cases who had provided entry dates, 82.35% (42/51) and 98.04% (50/51) of cases were found within seven days and fourteen days after entry, slightly higher than before implementation [(72.69% (362/498) and 97.59% (486/498)]. There was significant difference between the monthly mean values of *Aedes mosquito* larval density (Bretto index) from 2020 to 2021 and those from 2016 to 2019 ($Z=2.83$, $P=0.005$). There is a strong positive correlation between the annual international airline passengers volume in Guangdong from 2011 to 2021 and the annual imported Dengue fever cases ($r=0.94$, $P<0.001$), and a positive correlation also existed between the international passenger volume and the annual indigenous Dengue fever cases ($r=0.72$, $P=0.013$). **Conclusions** In Guangdong, the entry management measures of centralized isolation for fourteen days after entry from abroad had been implemented, and most imported Dengue fever cases were found within fourteen days after entry. The risk of local transmission caused by imported cases has reduced significantly.

【Key words】 Dengue fever; Imported cases; Health management

Fund program: General Project of the National Natural Science Foundation of China (42071377)

登革热是经伊蚊叮咬传播引起的一种分布广、发病多、危害大的急性虫媒传染病^[1]。近 10 年来全球登革热发病水平明显上升,目前超过 128 个国家和地区报告登革热疫情,全球大约 36 亿人生活在登革热流行区,每年约有 3.9 亿登革热病例^[2]。我国的登革热仍属于输入性传染病^[2-3],目前尚无证据表明我国存在登革热地方性流行区^[1]。2020 年 3 月 11 日,WHO 宣布新型冠状病毒感染(COVID-19)疫情全球大流行,各国政府相继采取限制国际航班、入境检疫和隔离、大规模封锁等措施以减少疫情传播。受 COVID-19 疫情防控相关措施的协同影响,全球包括我国在内的多数国家登革热疫情明显下降^[4-6],但也有部分登革热流行国家因易感人群累积和蚊媒控制措施弱化等因素而导致登革热疫情升高^[4,6]。广东省为我国登革热疫情高发省份之一,每年均有登革热病例报告,主要为输入或输入引起的本地传播^[7-8]。2020 年,为应对 COVID-19 疫情,广东省严格执行我国“外防输入”策略,除减少国际航班外,从 3 月 21 日开始实行新的入境人员健康管理措施(入境管理措施),即境外人员入境后集中隔离 14 d,随后根据相继出现新型冠状病毒新变异株的流行特征,2021 年 1 月调整为“14+7”(14 d 集中隔离+7 d 居家健康监测),在 2022 年 6 月调整为“7+3”(7 d 集中隔离+3 d 居家健康监测)。本研

究分析入境管理措施实施前后广东省境外输入性登革热(输入性登革热)疫情流行特征,探讨入境管理措施实施及调整对登革热流行的影响,为登革热防控决策提供参考。

资料与方法

1. 资料来源:①中国疾病预防控制中心信息系统 2016 年 1 月 1 日至 2022 年 8 月 31 日广东省登革热传染病报告卡,研究对象为输入性登革热临床诊断病例和实验室确诊病例。根据广东省入境管理措施实施时间,将流行特征时间段分为入境时间在入境管理措施实施前(2016 年 1 月 1 日至 2020 年 3 月 20 日)、入境时间在入境管理措施实施后(2020 年 3 月 21 日至 2020 年 8 月 31 日)。另外收集 2011-2021 年广东省年报告输入性病例数和本地病例数。②人口数据来源于中国疾病预防控制中心信息系统疾病预防控制综合管理。③广东省蚊媒监测数据来源于广东省病媒监测系统,广东省全年每月开展登革热媒介伊蚊布点监测,监测分析指标为布雷图指数(BI)。④2011-2021 年广东省国际航班旅客运输量数据来源于中国民用航空局官网(<http://www.caac.gov.cn/index.html>),估算公式:广东省国际航班旅客运输量(万人)=全国国际航班旅

客运输量×(广东省机场旅客吞吐量÷全国机场旅客吞吐量)。

2. 相关定义:①输入性登革热病例:发病前14 d内到过登革热流行的国家或地区的病例;②输入传播风险强度=本土病例数/输入性病例数,以该指标作为输入性病例在省内引起登革热本地疫情风险的评估指标^[3];③发病至入境时间:发病日期与入境日期间隔天数(正值为入境前发病,负值为入境后发病);④入境至报告时间:入境日期与登革热传染病报告卡录入日期的间隔;⑤发病至报告时间:发病日期与登革热传染病报告卡录入日期的间隔;⑥季节划分:每年12月至次年2月划为冬季,3-5月为春季,6-8月为夏季,9-11月为秋季;⑦地区类型:21个城市分为珠江三角洲、粤东、粤西和山区4个地区。

3. 统计学分析:采用WPS 2019软件整理数据与绘制图表。采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。分类变量以例数和百分比(%)表示,采用 χ^2 检验比较输入性登革热病例不同流行特征差异。非正态分布计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney U 检验,多组间比较采用Kruskal-Wallis H 检验;两组配对比较采用Wilcoxon符号秩检验。相关性分析,正态分布资料采用Pearson相关,非正态分布资料采用Spearman秩相关。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 输入性登革热疫情流行态势:2016年1月1日至2022年8月31日,广东省累计报告输入性登

革热病例1 880例,其中确诊病例1 652例(87.87%)。2016-2019年输入性登革热疫情每年均有发生,呈逐年上升趋势。自2020年起,受COVID-19疫情防控影响,输入性登革热病例数明显减少,且呈逐年减少趋势。2016-2019年输入传播风险强度一直保持在较高水平(3.32~9.01),2020年以后明显下降(0.00~0.10)。见表1和图1。

表1 2016-2022年广东省登革热病例数及输入传播风险强度变化情况

年份	输入性病例	本地病例	输入传播风险强度
2016	126	418	3.32
2017	191	1 470	7.70
2018	331	2 983	9.01
2019	1 165	4 805	4.12
2020	48	5	0.10
2021	16	1	0.06
2022 ^a	3	0	0.00
合计	1 880	9 682	5.15

注:^a截至2022年8月31日

2. 入境管理措施实施前后输入性登革热疫情变化趋势:与入境管理措施实施前相比,入境管理措施实施后的登革热输入传播风险强度明显下降,季节、性别、年龄、职业、来源国分布特征差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。发现方式除1例偷渡人员为医院发现外,其余51例均在入境后管理期间发现,以隔离点发现居多,其次为口岸发现,入境管理措施实施前则以医院发现占绝大多数。4种病毒血清型均有发现,以II型居多,I型次之,而入境管理措施实施前I型居多,II型次之。病例以境内发病为主,入境管理措施实施前,则以境外发病居多。

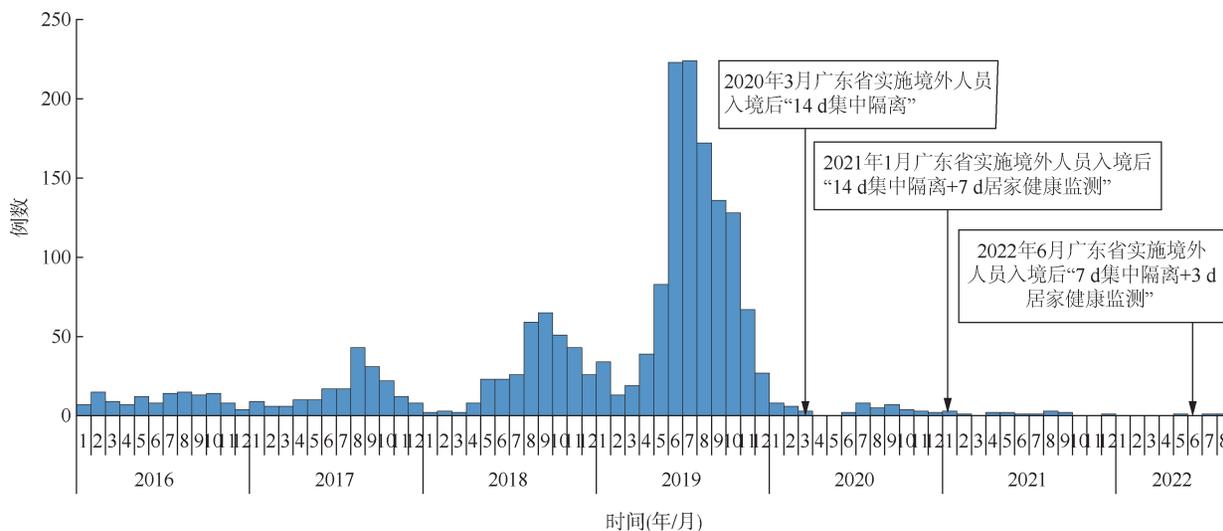


图1 2016-2022年广东省输入性登革热病例时间分布

发病至报告时间 $M(Q_1, Q_3)$ 为 3(2, 5)d, 与入境管理措施实施前的 5(3, 7)d 的相比, 显著缩短。入境至报告时间介于 0~16 d, $M(Q_1, Q_3)$ 为 4(3, 7)d, 而入境管理措施实施前介于 0~24 d, $M(Q_1, Q_3)$ 为

4(2, 8)d, 两者差异无统计学意义。在入境后 7、14 和 21 d 内被发现的病例数分别占总数的 82.35%、98.04% 和 100.00%, 略高于入境管理措施实施前 (72.69%、97.59% 和 99.80%)。见表 2。

表 2 2016-2022 年广东省入境管理措施实施前后输入性登革热疫情流行特征

特征	合计	实施前	实施后	χ^2/Z 值	P 值
输入性病例数	1 880	1 828	52		
输入传播风险强度	5.15	5.29	0.12		
地区类型				-	0.024
珠江三角洲	1 583(84.20)	1 533(83.86)	50(96.15)		
粤东	101(5.37)	101(5.52)	0(0.00)		
粤西	135(7.18)	135(7.39)	0(0.00)		
山区	61(3.25)	59(3.23)	2(3.85)		
性别				2.51	0.113
男	1 374(73.09)	1 331(72.81)	43(82.69)		
女	506(26.91)	497(27.19)	9(17.31)		
年龄[岁, $M(Q_1, Q_3)$]	34(28, 43)	34(28, 43)	34(28, 48)	-0.75 ^a	0.455
年龄组(岁)				11.23	0.082
0~	9(0.48)	9(0.49)	0(0.00)		
10~	51(2.71)	51(2.80)	0(0.00)		
20~	543(28.88)	528(28.88)	15(28.85)		
30~	647(34.42)	633(34.63)	14(26.92)		
40~	395(21.01)	381(20.84)	14(26.92)		
50~	177(9.41)	168(9.19)	9(17.31)		
≥60	58(3.09)	58(3.17)	0(0.00)		
职业				9.04	0.107
商业服务	579(30.80)	568(31.07)	11(21.15)		
家务/待业/离退休人员	458(24.36)	437(23.90)	21(40.39)		
工人	358(19.04)	348(19.04)	10(19.23)		
农民	122(6.49)	118(6.46)	4(7.69)		
干部职员	123(6.54)	121(6.62)	2(3.85)		
其他	240(12.77)	236(12.91)	4(7.69)		
季节				1.21	0.750
春	236(12.55)	229(12.53)	7(13.46)		
夏	863(45.91)	841(46.01)	22(42.31)		
秋	606(32.23)	590(32.27)	16(30.77)		
冬	175(9.31)	168(9.19)	7(13.46)		
病毒血清学分型				59.99	<0.001
I	692(36.81)	684(37.42)	8(15.38)		
II	204(10.85)	188(10.28)	16(30.77)		
III	78(4.15)	75(4.10)	3(5.77)		
IV	22(1.17)	17(0.93)	5(9.62)		
未分型	884(47.02)	864(47.27)	20(38.46)		
发现方式				-	<0.001
口岸	110(5.85)	90(4.92)	20(38.46)		
医院	1 739(92.50)	1 738(95.08)	1(1.92)		
隔离点	31(1.65)	0(0.00)	31(59.62)		
输入地区				0.08	0.963
东南亚	1 682(89.47)	1 636(89.50)	46(88.46)		
南亚	161(8.56)	156(8.53)	5(9.62)		
其他	37(1.97)	36(1.97)	1(1.92)		
提供入境日期的病例数	549	498	51		
发病地点				4.96	0.026
境外	286(52.09)	267(53.61)	19(37.25)		
境内	263(47.91)	231(46.39)	32(62.75)		
发病至入境时间[d, $M(Q_1, Q_3)$]	0(-3, 3)	0(-3, 3)	-2(-3, 0)	-2.94 ^a	0.003
发病至报告时间[d, $M(Q_1, Q_3)$]	5(3, 7)	5(3, 7)	3(2, 5)	-3.34 ^a	0.001
入境至报告时间[d, $M(Q_1, Q_3)$]	4(2, 8)	4(2, 8)	4(3, 7)	-0.88 ^a	0.378
入境至报告时间段(d)				-	0.577
0~	404(73.59)	362(72.69)	42(82.35)		
8~	73(13.30)	68(13.65)	5(9.81)		
11~	59(10.75)	56(11.25)	3(5.88)		
15~	12(2.18)	11(2.21)	1(1.96)		
≥22	1(0.18)	1(0.20)	0(0.00)		

注: 括号外数据为用例数, 括号内数据为构成比(%); -: Fisher 确切概率法; ^a Z 值

3. 蚊媒密度变化趋势:2020-2021 年广东省媒介伊蚊月均幼虫密度的 BI 值从 3 月开始上升,5-10 月为高峰期,与 2016-2019 年平均变化趋势相近,但高峰期的 BI 值低于 2016-2019 年平均水平(图 2)。两组配对 Wilcoxon 符号秩检验结果显示,2016-2019 年和 2020-2021 年 BI 值的差异有统计学意义($Z=2.83, P=0.005$)。

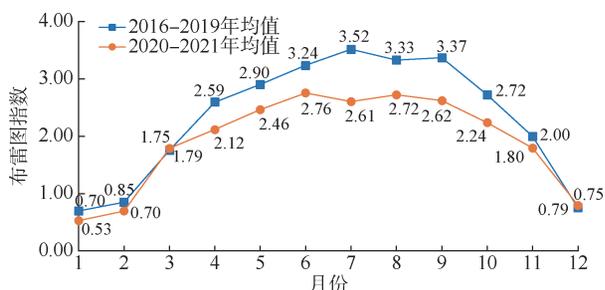


图 2 2016-2021 年广东省登革热媒介伊蚊月均幼虫密度布雷图指数变化

4. 国际航班旅客运输量变化趋势及其与登革热发病相关分析:2011-2019 年广东省国际航班旅客年运输量呈逐年上升趋势,2020 年运输量明显下降,降幅达 86.86%,且 2021 年运输量持续下降(降幅为 86.32%)。Spearman 秩相关分析结果显示,2011-2021 年广东省国际航班旅客年运输量与输入性登革热病例年报告数存在强正相关性($r=0.94, P<0.001$),与本地病例年报告数亦存在正相关性($r=0.72, P=0.013$)。见图 3,4。



图 3 2011-2021 年广东省国际航班旅客运输量与登革热输入性病例时间变化趋势

讨 论

近年来,随着全球化进程及“一带一路”倡议的推进,广东省对外国际交流人数逐年增加,登革热疫情输入风险随之增加^[9-12]。本研究发现,国际航班旅客人数与输入性登革热病例数存在强正相关性。2020 年以来,我国采取限制国际航班的措施以应对全球 COVID-19 大流行,广东省入境人数明



图 4 2011-2021 年广东省国际航班旅客运输量与登革热本地病例时间变化趋势

显减少,随之登革热输入性病例数显著下降。相关研究表明,限制人员跨区域流动是有效降低登革热非本地流行国家与地区登革热疫情重要措施^[4,13-14]。与此同时,广东省对所有入境人员采取 14 d 集中隔离措施,绝大多数输入性登革热病例均在入境口岸及集中隔离期间内发现,有效减少登革热社区传播风险。提示限制国际航班及入境管理措施可有效降低登革热流行水平。然而,该措施并不利于社会和经济的发展,在应对全球疫情大流行的特定背景下才可能会实施,目前国家已逐步在调整入境管理措施,最终会恢复正常运行。与此同时,广东省蚊媒密度监测显示媒介伊蚊全年均有活动,社区依然存在较高伊蚊传播登革热风险。此外,WHO 全球登革热监测数据显示,东南亚、南亚及南美洲等国家和地区登革热疫情持续高发^[15-16],广东省登革热境外输入风险持续存在。因此,在恢复国际航班及取消入境隔离管控后,广东省登革热疫情将会再次流行。广东省登革热疫情防控不能依靠特定背景下的措施,仍需沿用既往强化监测、提高诊疗水平、开展社会爱国卫生运动、加强宣传促进居民参与防蚊灭蚊等综合防控措施。

本研究发现,广东省入境管理措施实施前后,登革热疫情高发季节、人群特征、来源国分布等流行特征未发生明显变化。广东省加强发热人员口岸检疫,促使登革热病例口岸发现比例明显升高;在集中隔离期间对入境人员开展健康监测,促使病例从发病到报告时间明显缩短。入境管理措施实施后病例在境内发病的比例较实施前升高,可能原因在于限制国际航班,人员回国意愿更为强烈,促使人员在条件允许下尽早回国,也可能是加强对入境人员健康监测,促使更多个案在入境后被发现。此外,本研究亦发现,输入性病例中登革病毒 4 种血清型均有发现,入境管理措施实施前后优势血清型发生变化,由 I 型转为 II 型,可能与输入国家和

地区流行优势毒株有关。研究表明,登革病毒 II 型感染者发展为重症登革热的比例高于其他血清型^[17],需加强登革热病例病情监测。

广东省登革热常年流行,既往研究提示广东省登革热存在本地化流行特征^[18-20]。本研究发现,广东省采取入境健康管理措施后,登革热输入性疫情大幅度减少,随之登革热本地病例数量明显下降。而在 2020 年 4 月实行常态化防控之后,国内及省内人员跨地区流动逐步恢复,连续 3 年,仍未发现登革热反弹,且输入及本地病例数均呈逐年下降的趋势,说明广东省登革热疫情尚未形成本地跨年传播。本研究初步发现,国际航班客运量同样会影响登革热本地疫情,入境人数明显减少,本地例数也同时大幅度下降,间接提示广东省登革热疫情仍是由输入引起本地传播,登革热在广东省仍未本地化。

综上所述,2020 年 COVID-19 全球大流行以来,受我国限制国际航班及实行严格的入境管理措施的协同影响,广东省登革热发病水平明显降低;绝大多数病例在入境后 14 d 内被发现。但登革热输入并引起本地传播的风险持续存在,当入境管理措施取消后,登革热将卷土重来。因此,广东省各地须保持警惕,做好疫情监测与蚊媒密度监测,积极开展社区爱国卫生运动,降低社区传播风险。同时,需关注 COVID-19 和登革热共同流行对广东省医疗机构及公众健康带来的双重风险。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 谭小华:研究设计与实施、数据分析、文章撰写与修改;邓爱萍:研究指导、行政和技术支持;张应涛、罗敏:数据收集/整理/分析;邓惠、杨宇威:数据收集/整理;段金花:行政和技术支持;彭志强:研究指导、技术支持;张萌:研究指导、文章审阅、行政和技术支持

参 考 文 献

- [1] 张复春,何剑峰,彭劼,等. 中国登革热临床诊断和治疗指南[J]. 中华内科杂志, 2018, 57(9):642-648. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2018.09.005.
- [2] Zhang FC, He JF, Peng J, et al. Guidelines for diagnosis and treatment of dengue in China[J]. Chin J Intern Med, 2018, 57(9): 642-648. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0578-1426. 2018.09.005.
- [3] Wu TT, Wu ZD, Li YP. Dengue fever and dengue virus in the People's Republic of China [J]. Rev Med Virol, 2022, 32(1):e2245. DOI:10.1002/rmv.2245.
- [4] 赵峰,李昱,牟笛,等. 2016-2018 年中国重点省份境外输入性登革热病例的时空分析[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(11): 1808-1812. DOI: 10.3760/cma. j. cn112338-20191231-00923.
- [5] Zhao Z, Li Y, Mou D, et al. Spatial-temporal analysis on imported dengue fever in six provinces of China, 2016-2018[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(11):1808-1812. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20191231-00923.
- [6] Wu Q, Dong SW, Li XK, et al. Effects of COVID-19 non-pharmacological interventions on dengue infection:a systematic review and meta-analysis[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2022, 12: 892508. DOI: 10.3389/fcimb. 2022.892508.
- [7] Srisawat N, Thisyakorn U, Ismail Z, et al. World dengue day: a call for action[J]. PLoS Negl Trop Dis, 2022, 16(8): e0010586. DOI:10.1371/journal.pntd.0010586.
- [8] Khan S, Akbar SMF, Yahiro T, et al. Dengue infections during COVID-19 period: reflection of reality or elusive data due to effect of pandemic[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(17):10768. DOI:10.3390/ijerph191710768.
- [9] 郭汝宁,何剑峰,梁文佳,等. 2005-2010 年广东省登革热境外输入病例流行特征分析[J]. 华南预防医学, 2011, 37(5): 19-23.
- [10] Guo RN, He JF, Liang WJ, et al. Epidemiological analysis of foreign imported cases of dengue fever in Guangdong Province, 2005-2010[J]. South China J Prev Med, 2011, 37(5):19-23.
- [11] 习佳成,程晓敏,胡欢,等. 1990-2018 年广东省登革热流行的时间动态规律[J]. 热带医学杂志, 2020, 20(4):460-464. DOI:10.3969/j.issn.1672-3619.2020.04.009.
- [12] Xi JC, Cheng XM, Hu H, et al. Temporal dynamic of dengue fever in Guangdong province from 1990 to 2018[J]. J Trop Med, 2020, 20(4): 460-464. DOI: 10.3969/j. issn. 1672-3619.2020.04.009.
- [13] 杜敏,景文展,汪亚萍,等. "一带一路"沿线国家登革热流行情况的变化趋势研究[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(7): 1066-1072. DOI: 10.3760/cma. j. cn112338-20220125-00072.
- [14] Du M, Jing WZ, Wang YP, et al. Epidemic situation and trend of dengue fever in Belt and Road countries[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(7): 1066-1072. DOI: 10.3760/cma. j. cn112338-20220125-00072.
- [15] 刘起勇. 我国登革热流行新趋势、防控挑战及策略分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2020, 31(1):1-6. DOI: 10.11853/j.issn.1003.8280.2020.01.001.
- [16] Liu QY. Dengue fever in China: new epidemical trend, challenges and strategies for prevention and control[J]. Chin J Vector Biol Control, 2020, 31(1): 1-6. DOI: 10.11853/j.issn.1003.8280.2020.01.001.
- [17] Tian HY, Sun Z, Faria NR, et al. Increasing airline travel may facilitate co-circulation of multiple dengue virus serotypes in Asia [J]. PLoS Negl Trop Dis, 2017, 11(8): e0005694. DOI:10.1371/journal.pntd.0005694.
- [18] Findlater A, Moineddin R, Kain D, et al. The use of air travel data for predicting dengue importation to China: a modelling study [J]. Travel Med Infect Dis, 2019, 31: 101446. DOI:10.1016/j.tmaid.2019.07.002.
- [19] Guo XY, Ma CJ, Wang L, et al. The impact of COVID-19 continuous containment and mitigation strategy on the epidemic of vector-borne diseases in China[J]. Parasit Vectors, 2022, 15(1):78. DOI:10.1186/s13071-022-05187-w.
- [20] Wong JM, Adams LE, Durbin AP, et al. Dengue: a growing problem with new interventions [J]. Pediatrics, 2022, 149(6):e2021055522. DOI:10.1542/peds.2021-055522.
- [21] World Health Organization. Western Pacific. Surveillance-Dengue. reportsSituation. Dengue situation update[EB/OL]. (2022-12-20) [2022-12-20]. <https://www.who.int/westernpacific/emergencies/surveillance/dengue>.
- [22] World Health Organization. Pan American Health Prganization. PLISA health information platform for the Americas. Topics. Dengue[EB/OL]. (2022-12-20) [2022-12-20]. <https://www3.paho.org/data/index.php/en/mnu-topics/indicadores-dengue-en.html>.
- [23] Khanam A, Gutiérrez-Barbosa H, Lyke KE, et al. Immune-mediated pathogenesis in dengue virus infection [J]. Viruses, 2022, 14(11):2575. DOI:10.3390/v14112575.
- [24] 陆剑云,陈宗迺,马蒙蒙,等. 2008-2017 年广州市登革热疫情流行趋势[J]. 热带医学杂志, 2018, 18(7):973-976, 985. DOI:10.3969/j.issn.1672-3619.2018.07.031.
- [25] Lu JY, Chen ZQ, Ma MM, et al. Epidemic trend of dengue fever in Guangzhou city from 2008 to 2017[J]. J Trop Med, 2018, 18(7): 973-976, 985. DOI: 10.3969/j. issn. 1672-3619.2018.07.031.
- [26] 廖泮,潘悦扬,谢杰良,等. 2013-2016 年广东省登革病毒血清 I 型分布特征[J]. 现代预防医学, 2018, 45(21): 3857-3861. DOI:CNKI:SUN:XDYF.0.2018-21-007.
- [27] Liao F, Pan YY, Xie JL, et al. Distribution of dengue virus serum type I in Guangdong, 2013-2016[J]. Mod Prev Med, 2018, 45(21): 3857-3861. DOI: CNKI: SUN: XDYF. 0.2018-21-007.
- [28] Chen Y, Chen RH, Gao JR, et al. Effects of overwintering on the survival and vector competence of *Aedes albopictus* in the urban life cycle of dengue virus in Guangzhou, China [J]. Virol Sin, 2021, 36(4):755-761. DOI:10.1007/s12250-021-00356-0.