

文章编号 1006-8147(2023)01-0063-05

论 著

天津市航空口岸新型冠状病毒肺炎疫情输入情况的时空特征分析

王钰铭^{1,2}, 于静波^{1,2}, 曾强^{1,2}, 张经纬², 冯利红², 侯常春², 于浩², 顾清^{1,3}

(1.天津医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 天津 300070; 2.天津市疾病预防控制中心, 天津 300011; 3.天津市卫生健康委员会, 天津 300070)

摘要 目的: 了解天津市航空口岸入境人员及境外输入性新型冠状病毒感染者的流行病学特征及疫情输入的时空特征。方法: 采用描述性统计对2020年3月21日—2022年2月28日入境人员相关信息进行描述; 采用卡方检验、Fisher确切概率法分析不同年龄、国籍输入性感染率差异; 采用Mann-Kendall趋势检验分析输入性感染率趋势; 采用聚类分析对入境航班的输入性风险进行分类并使用ArcGIS制作可视化地图。结果: 截至2022年2月28日, 天津市航空口岸累计发现877例(0.56%)输入性感染者, 输入性感染率2021年6月前呈平稳趋势, 6月起呈上升趋势($Z=3.748, P<0.01$), 2022年1月达到最高点; 病例来源国中, 旅居塞内加尔的人员中输入性感染率最高(2.61%); 塞内加尔、塞尔维亚、波兰、尼日尔为天津市新型冠状病毒肺炎输入高风险国家。结论: 天津市输入性疫情风险呈升高趋势, 风险较高的地区为欧洲及非洲。

关键词 新型冠状病毒肺炎; 境外输入; 时空特征; 聚类分析

中图分类号 R183.1

文献标志码 A

Analysis on spatio-temporal characteristics of imported COVID-19 cases in Tianjin aviation port

WANG Yu-ming^{1,2}, YU Jing-bo^{1,2}, ZENG Qiang^{1,2}, ZHANG Jing-wei², FENG Li-hong², HOU Chang-chun², YU Hao², GU Qing^{1,3}

(1. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2. Tianjin Center for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China; 3. Tianjin Health Commission, Tianjin 300070, China)

Abstract **Objective:** To analyze the epidemiological and spatio-temporal characteristics of imported COVID-19 cases in Tianjin aviation port. **Methods:** Descriptive statistics were used to analyze the relevant information of entry personnel from March 21, 2020 to February 28, 2022; *Chi-square* test and *Fisher* exact probability method were used to analyze the difference of imported infection rate among different ages and nationalities; *Mann-Kendall* trend test was used to analyze the trend of imported infection rates; Cluster analysis was used to classify the input risks of inbound flights and ArcGIS was used to make visual maps. **Results:** Up to February 28, 2022, a total of 877 (0.56%) cases of imported COVID-19 infection were reported at Tianjin airport. The imported infection rate showed a steady trend before June 2021 and an increasing trend from June 2021 ($Z=3.748, P<0.001$), then reached the highest point in January 2022. Among the origin country of the cases, Senegal had the highest imported infection rate (2.61%). Senegal, Serbia, Poland and Niger were imported high-risk countries for COVID-19 in Tianjin. **Conclusion:** The risk of imported COVID-19 cases is gradually rising and the region with higher import risk of COVID-19 are Europe and Africa.

Key words COVID-19; imported cases; spatio-temporal characteristics; cluster analysis

2019年12月,新型冠状病毒(新冠)肺炎病例出现于湖北省武汉市,该疾病后被世界卫生组织(WHO)正式命名为COVID-19(corona virus disease 2019)^[1]。截至2022年7月18日,全球范围内仍有200万左右的确证病例^[2],2022年上半年由奥密克戎变异株引发的上海疫情^[3]、云南地区疫情^[4]、成都地区疫情^[5]更加验证了疫情防控在当下的重要性。

基金项目 天津市公共卫科技重大专项(21ZXGWSY00010);天津市卫生健康科技项目(TJWJ2022MS046);天津市医学重点建设学科(2021)(TJYXZDXK-066B)

作者简介 王钰铭(1997-),女,硕士在读,研究方向:传染病流行病学;通信作者:顾清,E-mail:guqing315@126.com;于浩,E-mail:tjcdc_yuhao@163.com。

在我国继续坚持“外防输入、内防反弹”总策略和“动态清零”总方针^[6]的当下,一些国家对新冠疫情采取的低强度控制措施给我国境外输入性新冠肺炎疫情防控造成了极大的挑战,北京市^[7]、湖南省^[8]、天津市^[9]以及福州市^[10]均出现境外输入病例。了解新冠肺炎传播输入的趋势以及输入高风险国家等时空特征,有针对性地强化入境检疫和医学隔离观察监测是控制疫情输入的关键。目前国内现有研究大多仅涉及入境的感染者信息,通过构成比资料来明确感染者绝对数较多的国家,但少有研究采用感染率指标,容易忽视部分高输入风险国家。因此,本研究对2020年3月21日—2022年2月28日经

天津航空口岸入境人员的流行病学特征进行描述,明确境外输入性新冠感染率变化趋势,同时计算感染率,筛选出天津输入高风险国家,为科学防控疫情提供参考依据。

1 对象和方法

1.1 资料来源 现有最早的航班记录信息始于 2020 年 3 月 21 日,因此,本研究收集 2020 年 3 月 21 日—2022 年 2 月 28 日天津市航空口岸入境航班信息,包括航班类型、航班入境日期、航班来源国;收集天津市航空口岸入境人员健康登记卡信息,包括性别、年龄、国籍、14 d 内主要国际旅居史等。境外输入性新冠病毒感染者信息来源于天津市疾病预防控制中心传染病报告信息管理系统。

1.2 研究对象 2020 年 3 月 21 日—2022 年 2 月 28 日经天津市航空口岸入境的旅客,以及经海关和属地疫情防控部门排查,参照国务院联防联控机制综合组(国家卫生健康委员会)发布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案》^[1] 的诊断标准定义为确诊病例和无症状感染者,且发病前 14 d 有境外疫情国家或地区旅居史的人员,本研究中统称为感染者。

1.3 研究方法

1.3.1 年龄分组 按照入境人员年龄信息分为 5 组,包括 0~6 岁(儿童)、7~17 岁(少年)、18~40 岁(青年)、41~65 岁(中年)、≥66 岁(老年)。

1.3.2 航班起飞国家及病例来源国 航班起飞国家为入境人员所乘坐航班的起飞地,病例来源国为研判入境人员 14 d 内旅居史后,判定的病例真正来源地。此外,为剔除样本量过小对感染率造成的影响,本研究剔除了入境人数小于 500 人的病例来源国。

1.4 统计学处理 通过 Excel 录入天津市航空口岸入境人员信息和输入性新冠肺炎确诊病例信息,建立数据库,并对数据进行预处理,采用频数和百分比描述基本特征;采用卡方检验和 Fisher 确切概率法比较组间差异;采用 Mann-Kendall 趋势检验法对天津航空口岸输入性感染者时间变化趋势进行分析;本研究中各病例来源国散落分布各洲,不存在空间聚集性,因此依据感染率,使用系统聚类分析对天津市航空口岸入境风险国家进行分类,并使用 ArcGIS 软件绘制疫情分布地图。使用软件有 Excel、SPSS25、RStudio 1.4.1717、ArcGIS 10.7。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入境人员和输入性感染者基本情况 从 2020 年 3 月 21 日—2022 年 2 月 28 日,共有 775 架航班,

156 890 人从天津市航空口岸入境,累计发现 877 例输入性感染者,天津航空口岸输入性感染率为 0.56%。男性输入性感染率大于女性($\chi^2=18.602$, $P<0.001$),年龄层的组间输入性感染率差异有统计学意义($\chi^2=24.379$, $P<0.001$),41~65 岁人群感染率最高(0.62%),见表 1。

表 1 天津市航空口岸入境人员基本特征分布

Tab 1 Basic characteristics of inbound personnel at Tianjin aviation port

项目	入境人数	感染人数	感染率(%)	χ^2	P
性别				18.602	<0.001
男	90 351	568	0.63		
女	66 539	309	0.46		
年龄(岁)				24.379	<0.001
0~6	4 330	11	0.25		
7~17	5 210	17	0.33		
18~40	98 333	563	0.57		
41~65	43 681	272	0.62		
≥66	5 336	14	0.26		
国籍				2.800	0.094
中国	142 340	810	0.57		
其他国家	14 550	67	0.46		

2.2 输入性感染者入境时间分析及趋势检验 2020 年 3 月—2021 年 2 月,共有输入性感染者 308 人,输入性感染率 0.36%;2021 年 3 月—2022 年 2 月,共有输入性感染者 569 人,输入性感染率 0.78%,较上一年显著提升($\chi^2=114.821$, $P<0.001$)。对各月感染率数据进行 Mann-Kendall 趋势性检验,突变点为 2021 年 6 月,即 2020 年 3 月—2021 年 6 月,天津市境外输入感染率整体趋势较为平缓,2021 年 6 月后整体呈现上升趋势($Z=3.748$, $P<0.001$),于 2021 年 1 月达到最高点,见图 1。

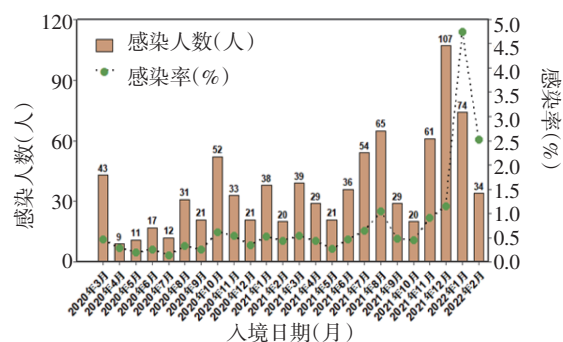


图 1 天津市入境感染者人数及感染率分布

Fig 1 Number of inbound infected persons and infection rate distribution in Tianjin

2.3 天津市境外输入感染者主要来源分析 来自欧洲、亚洲、非洲、美洲的 34 个国家和地区的人员经天津航空口岸入境,洲际之间输入性感染率存在

差异($\chi^2=199.546, P<0.001$), 来自欧洲航班的入境感染者最多, 输入性感染率最高(592/68 886, 0.86%)。本研究根据旅居史共确定 134 059 个人的病例来源国, 占总入境人员的 85.45%, 各旅居洲输入性感染率存在差异($\chi^2=253.160, P<0.001$), 旅居欧洲的入境人数最多(356/44 174, 0.81%), 旅居非洲的输入性感染率最高(225/15 299, 1.47%)。

从航班起飞国的角度看, 波兰方向航班输入性感染率最高(91/5 461, 1.67%), 法国方向航班输入性感染者人数最多(360/32 769, 1.10%)。从病例来源国角度出发, 旅居塞内加尔人员的输入性感染率最高(27/1 036, 2.61%), 旅居美国的输入性感染者人数最多(110/35 005, 0.31%), 见表 2。

表 2 天津市境外输入感染者主要来源分析

Tab 2 Analysis on main sources of imported COVID-19 cases in Tianjin

地区	航班起飞国					病例来源国				
	入境人数	感染人数	感染率(%)	χ^2	P	入境人数	感染人数	感染率(%)	χ^2	P
洲际				199.546	0.000				253.160	0.000
非洲	1 846	5	0.27			15 299	225	1.47		
美洲	34 799	110	0.32			37 574	128	0.34		
欧洲	68 886	592	0.86			44 174	356	0.81		
亚洲	51 359	170	0.33			37 012	167	0.45		
国家										
美国	34 249	107	0.31			35 005	110	0.31		
菲律宾	10 954	103	0.94			10 959	108	0.99		
法国	32 769	360	1.10			13 027	97	0.74		
西班牙	16 076	73	0.45			13 828	78	0.56		
波兰	5 461	91	1.67			2 510	55	2.19		
意大利	3 943	42	1.07			4 270	46	1.08		
几内亚						2 992	45	1.50		
新加坡	8 473	34	0.40			8 304	34	0.41		
塞内加尔						1 036	27	2.61		
英国	1 608	6	0.37			4 098	25	0.61		
刚果共和国	278	1	0.36			1 160	21	1.81		
尼日尔						927	20	2.16		
塞尔维亚	188	1	0.53			654	15	2.29		
科特迪瓦	96	1	1.04			1 077	14	1.30		
匈牙利						5 258	13	0.99		
日本	5 266	13	0.25			1 316	13	0.25		
毛里塔尼亚						568	10	1.76		
津巴布韦						855	8	0.94		
巴西						502	7	1.39		
摩洛哥						1 344	7	0.52		
韩国	13 429	0	0.00			11 353	6	0.05		
南苏丹	243	7	0.05			945	5	0.53		
瑞典	4 406	3	1.23			1 674	3	0.18		
德国	1 809	6	0.14			1 050	2	0.19		

注: 表格主体为病例来源国, 仅展示部分航班起飞国

2.4 病例来源洲变化趋势 对每月病例来源洲构成比进行分析, 经 Fisher 确切概率法检验, 各月构成比存在显著差异($P<0.01$), 欧洲地区占优势月份的有 12 个月, 非洲地区占优势月份的有 8 个月, 亚洲地区占优势月份的为 3 个月, 美洲地区占优势月份的为 1 个月。各月输入病例中, 非洲地区 2012 年 8 月—2021 年 11 月占比超过 40%, 欧洲地区 2020 年 3 月—2020 年 6 月、2020 年 10 月—2020 年 12 月、2021 年 3 月、2021 年 4 月、2021 年 7 月、2021 年 12 月及 2022 年 2 月占比超过 40%; 亚洲地区 2020 年 7 月—9 月、2021 年 10 月及 2022 年 1 月占比超过 40%, 美洲地区仅 2020 年 7 月占比超过 40%, 见图 2。

2.5 病例来源国聚类分析 本研究采用病例来源国的输入性感染率对各国入境风险进行聚类分析,天津市2020年3月—2022年2月不同国家新冠输入率系统聚类分为3类:第一类为塞内加尔、塞尔维亚、波兰、尼日尔等国家,感染率为2.16%~2.61%。第二类为刚果共和国、毛里塔尼亚、几内亚、巴西、科特迪瓦、意大利、匈牙利、菲律宾、津巴布韦等国家,感染率为0.94%~1.81%。第三类为法国、英国、西班牙、南苏丹、摩洛哥、新加坡、美国、日本、德国、瑞典、韩国等国家,感染率为0.05%~0.74%,见图3。

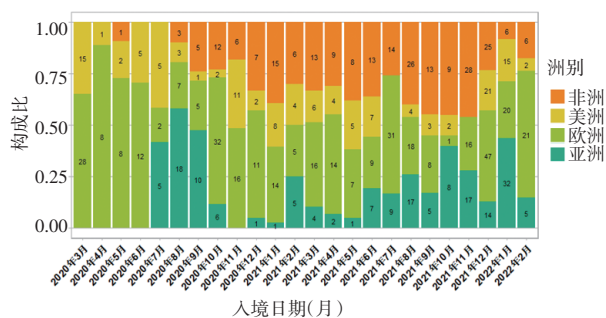


图2 天津市境外输入感染者来源洲分布图

Fig 2 Map of source states of imported COVID-19 cases in Tianjin

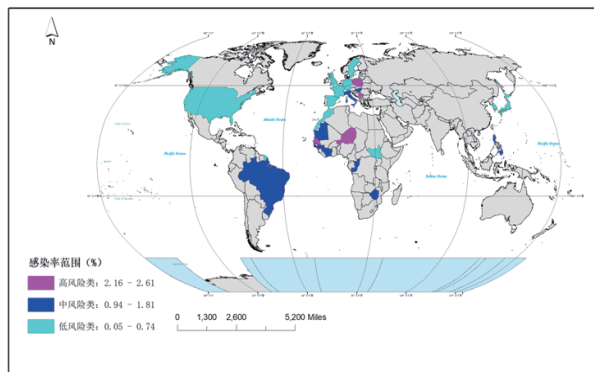


图3 天津市输入性病例来源国感染率分布图

Fig 3 Infection rate distribution of imported COVID-19 cases based on source countries in Tianjin

3 讨论

本研究通过对2020年3月21日—2022年2月28日天津市航空口岸入境人员及输入性感染者流行病学特征进行描述性分析发现,输入性感染者中18~40岁年龄组感染人数最多,与北京市境外输入人群类似^[7],说明该年龄段人群出入境活动较为频繁,是防控境外输入疫情需要关注的重点。此外,本研究收集所有入境人员信息,进一步对感染率进行分析,41~65岁年龄组新冠感染率最高,与河南省及西北地区疫情中感染人员年龄分布大致相同^[12-13],提示该年龄段人群活动频率虽小于18~40岁人群,但其感染风险较高,仍需要重点关注。本研究发现,

入境人员中男性总感染人数及感染率均高于女性,与北京市^[7]、福州市^[14]境外输入特征分析相同。入境人员中中国籍较多,但其感染率与其他国籍相比,并无明显区别。

天津市输入性感染率在2021年6月前呈现平稳趋势,6月起开始逐渐升高,整体输入性感染率最高的月份为2022年1月(4.75%)、2022年2月(2.52%)及2021年12月(1.15%),与全球累计病例数分布情况类似^[9]。天津市主要病例来源国2021年12月为美国、意大利、波兰,2022年1月为菲律宾、美国、意大利,2022年2月为波兰,即美国、菲律宾、波兰、意大利为奥密克戎变种输入后需重点关注国家。从各月病例来源洲的角度进行分析,各大洲输入构成比虽呈现波动状态,但无明显季节趋势,因此,各季节输入性风险均值得重视。

本研究发现,天津市输入性感染者虽主要从欧洲入境,与非洲通航较少,但旅居非洲人员有83.38%经由欧洲入境,来自欧洲航班的感染者中有34.38%的人员具有非洲旅居史,且非洲来源入境人员感染率最高(1.47%)。此外,从各月输入性病例来源洲构成比进行分析发现,欧洲和非洲为20个月的主要构成,因此,必须做好对欧洲方向航班的排查及人员隔离,加强对旅居欧洲、非洲人员的管理。现有研究大部分从构成比出发分析病例来源国,如辽宁省^[15]、北京^[7]、上海^[16]、福州^[10]等地,本课题组也对天津市病例来源国构成比进行了分析^[9],与此相对应,天津市输入性病例主要来源国为美国、菲律宾、法国及西班牙,由于各研究调查时间不同,且各地主要通航国家不同,天津市主要病例来源国与其他区域稍有不同。此外,本研究收集所有入境人员的旅居史,对各来源国感染率进行分析,发现塞内加尔、塞尔维亚、波兰、尼日尔输入性感染率最高,为天津市输入高风险国家,与输入性病例最多的来源国有所差别,其中塞内加尔、塞尔维亚、尼日尔与天津通航较少或无通航,大部分具有该地旅居史的人群均由法国转机,因此,“外防输入”相关部门在人力保障、防护物资储备等方面应有倾向性地部署工作,加强对法国来源航班的筛查。

新冠病毒变异性较强,目前全世界范围内的流行毒株为奥密克戎变异株,该毒株感染力较强,其 R_0 为8.2,是Delta变种的3.8倍^[17]。与此同时,奥密克戎的致病力较低^[18],感染者症状轻微^[9],传播较为隐匿。2021年12月9日,天津市输入首例奥密克戎变异株^[19],入境感染人数及感染率急剧升高,导致2022年1月成为自COVID-19暴发以来,天津市输

人性感染率最高的月份,而随后采取的熔断措施^[20],减少了同其他国家的通航,使得2月份感染率下降,且在2022年1月及2月入境人员感染率较高的前提下,仍保证了感染人数的急剧降低,有效遏制了疫情传播,减少了当地抗疫压力。

本研究提示2021年入境感染率较2020年显著升高,而防控措施的时紧时松(或过早地解除干预措施)是导致二次爆发的重要因素之一^[21],因此更应加强对入境人员的管理,通过个人健康申报、海关入境检疫、医学隔离监测等方法,及时发现输入性感染者,做到早发现、早报告、早隔离、早治疗,尽可能降低传播风险。其次,人员入境后,要迅速做好排查,减少入境人员和国内航班人员、机场工作人员、保洁人员等的接触机会,切断传播途径。对于机场一线防疫人员,要做好疫苗接种,确保安全。在常态下防控的当下,疫苗的研发与接种是疫情防控的关键^[22]。与此同时,境外输入病例的防控也不同忽视,除涉疫航班外,接触涉疫航班及境外输入病例解除隔离后的续发传播也屡见不鲜^[23],因此仍需坚持“外防输入,内防扩散”的策略,贯彻落实“三查三排一转运”的措施,同时结合研究部门根据境外疫情动态以及防控措施、航班情况等信息评估得出的各国输入风险,及时调整防控策略,稳固国内防控大局。对疫情输入风险较高的地区,针对性强化疫情防控工作,加强从“国门”到“家门”的检疫排查,以期快速准确发现感染者,同时守好工作人员感控底线,从各方面切断输入性疫情向本土传播的途径。

本课题组前期研究已明确医学隔离监测与个人健康申报的重要性^[9],本研究则从天津市入境人员时空分布特征入手,分析2020年3月21日—2022年2月28日天津市境外输入风险最高的月份和国家,在分析感染人员构成比的同时,同步分析了输入性感染率,相比于构成比,更能真实反映境外国家输入性风险,此外,本研究根据输入性感染率,采用聚类分析方法对国家进行分类,有助于明确输入高风险国家,使得口岸疫情防控更具针对性。但本研究存在一定局限性,一是因入境时个人填报信息不足,无法对其他可能影响疫情输入的因素,如各国防控政策、入境人员疫苗接种率等进行深入分析;二是未能将各国实时疫情状况与输入情况进行深入对比;三是未根据现有信息对境外输入趋势进行预测,预计在下一步工作中,将各国感染比例变化与所采取的干预措施、疫苗接种情况纳入分析,综合开展风险评估工作,并尝试对未来输入情况进行预测。

参考文献:

- [1] SOHRABI C, ALSAFI Z, O' NEILL N, et al. World health organization declares global emergency: a review of the 2019 novel coronavirus (covid-19)[J]. Int J Surg, 2020, 76: 71-76.
- [2] WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO coronavirus (covid-19) dashboard [EB/OL](2022-05-12)[2022-07-21]. <https://covid19.who.int>.
- [3] 鲜林峰, 林剑生, 俞世冲, 等. 上海市2022年春季新型冠状病毒感染暴发的流行病学特征分析[J]. 上海预防医学, 2022, 34(4): 294-299.
- [4] 邱玉冰, 贾曼红, 陈金瓯, 等. 云南省边境地区由新冠病毒原型株和奥密克戎变异株引起的两起新冠肺炎疫情流行特征对比分析[J]. 中国公共卫生, 2022, 38(9): 1175-1180.
- [5] 胡敏, 岳勇, 王亮, 等. 成都市首起新型冠状病毒奥密克戎变异株引起的本土聚集性疫情分析[J]. 中国预防医学杂志, 2022, 23(5): 346-350.
- [6] 国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制综合组. 关于印发新型冠状病毒肺炎防控方案(第九版)的通知[EB/OL](2022-06-28)[2022-07-21]. <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk.htm?id=de224e7784fe4007b7189c1f1c9d5e85>.
- [7] 董帅兵, 王小莉, 赵好, 等. 北京市境外输入性新型冠状病毒感染者的流行特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(4): 478-482.
- [8] 刘晓芳, 陈美平, 周志国, 等. 17例新型冠状病毒 Omicron 变异株境外输入感染者的流行病学特征[J]. 中南大学学报(医学版), 2022, 47(3): 344-351.
- [9] 于静波, 王钰铭, 于浩, 等. 天津市境外输入性新型冠状病毒感染者流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(12): 2082-2087.
- [10] 郑霄雁, 申琪, 柳晓玲, 等. 福州市境外输入新型冠状病毒肺炎病例的流行特征分析[J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22(8): 640-645.
- [11] 医政医管局. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版)的通知[EB/OL](2020-08-19)[2022-05-13]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202008/0a7bdf12bd4b46e5bd28ca7f9a7f5e5a.shtml>.
- [12] 潘静静, 王莹莹, 王文华, 等. 一起由奥密克戎变异株 BA.2.2 引起的河南省新冠肺炎本土疫情流行病学特征分析[J]. 中国公共卫生, 2022, 38(8): 975-979.
- [13] 张怡君, 甄爱琴, 张欣文. 西北地区新型冠状病毒肺炎流行病学特征及成因分析[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2021, 42(2): 181-185.
- [14] 王瀚炜, 钟晓辉, 郑霄雁, 等. 福州市315例境外输入新型冠状病毒肺炎病例流行病学特征[J]. 福建医科大学学报, 2022, 56(1): 26-31.
- [15] 陈涛, 那军, 田疆, 等. 辽宁省境外输入新型冠状病毒肺炎病例流行特征分析及防治措施效果评价[J]. 中国公共卫生, 2021, 37(2): 307-310.
- [16] 方绮雯, 宫霄欢, 肖文佳, 等. 上海市新型冠状病毒肺炎早期境外输入病例流行特征及防控措施分析[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(12): 2034-2039.

- Pharmacogn Mag, 2017, 13(51):407-412.
- [6] 徐静, 刘立鹏, 刘颖, 等. ω -3 多不饱和脂肪酸对老年重症急性胰腺炎患者肠黏膜屏障功能的影响[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(9): 2223-2225.
- [7] 彭洁, 郑秉礼, 马骏麒. 早期肠内营养对急性重症胰腺炎患者临床预后及其炎症因子的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2017, 21(5): 182-184.
- [8] 蔡艳萍, 王萍. 生长抑素联合奥美拉唑对急性胰腺炎血清炎症因子与肠道黏膜屏障功能的影响[J]. 河北医药, 2017, 39(17): 2641-2643.
- [9] MA Z L, YAO J, GAO R M, et al. Impact of octreotide combined with omeprazole on gastrointestinal hormones and intestinal mucosal barrier function in patients with acute pancreatitis[J]. World Chinese J Digestol, 2018, 26(20): 1241-1246.
- [10] YIN T, PEETERS R, LIU Y, et al. Visualization, quantification and characterization of caerulein-induced acute pancreatitis in rats by 3.0T clinical MRI, biochemistry and histomorphology[J]. Theranostics, 2017, 7(2): 285-294.
- [11] ZHU Y, PAN X, ZENG H, et al. A study on the etiology, severity, and mortality of 3260 patients with acute pancreatitis according to the revised atlantac lassification in Jiangxi, China over an 8-year period[J]. Pancreas, 2017, 46(4): 504-509.
- [12] KILIÇ M Ö, ÇELİK, CANBERT, YÜKSEL C, et al. Correlation between Ranson score and red cell distribution width in acute pancreatitis[J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2017, 23(2): 112-116.
- [13] VALVERDE-LÓPEZ F, MATAS-COBOS A M, ALEGRÍA-MOTTE C, et al. Bisap, Ranson, lactate and others biomarkers in prediction of severe acute pancreatitis in a European cohort[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2017, 32(9): 1649-1656.
- [14] AZIZ N M, KAMEL M Y, RIFAAI R A. Effects of hemin, a heme oxygenase-1 inducer in L-arginine-induced acute pancreatitis and associated lung injury in adult male albino rats[J]. Endocr Regul, 2017, 51(1): 20-30.
- [15] ABUELHAIJA M, KUMAR S, SZABO F, et al. Classification of acute pancreatitis in the pediatric population: clinical report from the NASPGHAN pancreas committee[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2017, 64(6): 984-990.
- [16] TSIAOISSIS G I, PAPAIOANNOU E C, KOUREA E P, et al. Expression of α -defensins, CD20⁺ B-lymphocytes, and intraepithelial CD3⁺ T-lymphocytes in the intestinal mucosa of patients with liver cirrhosis: emerging mediators of intestinal barrier function[J]. Dig Dis Sci, 2018, 63(10): 2582-2592.
- [17] SALEH M A, MANSOOR E, COOPER G S. Case of familial hyperlipoproteinemia type III hypertriglyceridemia induced acute pancreatitis: role for outpatient apheresis maintenance therapy[J]. World J Gastroenterol, 2017, 23(40): 7332-7336.
- [18] ROBERTS S E, MORRISONREES S, JOHN A, et al. The incidence and aetiology of acute pancreatitis across Europe[J]. Pancreatol, 2017, 17(2): 155-165.
- [19] BOUWENSE S A, VAN B S, VAN SANTVOORT H C, et al. Describing peripancreatic collections according to the revised atlantaclassification of acute pancreatitis: an international interobserver agreement study[J]. Pancreas, 2017, 46(7): 850-857.
- [20] 张慧, 时牛, 张苗, 等. 奥美拉唑联合生长抑素对老年重症胰腺炎腹内压及肠道黏膜屏障功能的影响[J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(24): 4672-4675.
- [21] KU Y, HONG S M, FUJIKURA K, et al. IL-8 expression in granulocytic epithelial lesions of idiopathic duct-centric pancreatitis (type 2 autoimmune pancreatitis) [J]. Am J Surg Pathol, 2017, 41(8): 1129-1138.
- [22] HOLLEMANS R A, HALLENSLEBEN N, MAGER D J, et al. Pancreatic exocrine insufficiency following acute pancreatitis: systematic review and study level meta-analysis[J]. Pancreatol, 2018, 18(3): 253-262.
- [23] 汪易岚, 许春阳, 叶宏伟, 等. ω -3 鱼油脂肪乳剂和乌司他丁对重症急性胰腺炎合并腹腔高压患者免疫功能的影响[J]. 中国实用医刊, 2018, 45(12): 14-17.

(2022-05-24 收稿)

(上接第 67 页)

- [17] LIU Y, ROCKLÖV J. The effective reproductive number of the omicron variant of sars-cov-2 is several times relative to delta[J]. J Travel Med, 2022, 29(3): taac037.
- [18] FAN Y, LI X, ZHANG L, et al. SARS-cov-2 omicron variant: recent progress and future perspectives[J]. Signal Transduct Tar, 2022, 7(1): 141.
- [19] 天津市卫生健康委员会. 天津从入境人员中检出新冠病毒奥密克戎变异株, 为中国内地首次检出 _ 防控动态 _ 天津市卫生健康委员会[EB/OL](2021-12-14)[2022-05-13]. http://wsjk.tj.gov.cn/ZTZL1/ZTZL750/YQFKZL9424/FKDT1207/202112/t20211214_5749144.html.
- [20] 中国民用航空局. 民航局对八个人境航班发出熔断指令[EB/OL] (2022-01-10) [2022-05-16]. http://www.caac.gov.cn/XWZX/MHYW/202201/t20220110_210822.html.
- [21] 肖燕妮, 李倩, 周伟柯, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情多次暴发的动力学机制分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(6): 966-976.
- [22] 吴俟, 刘珏, 刘民, 等. 新型冠状病毒 Omicron 变异株的流行病学特征及防控研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(1): 14-19.
- [23] 周燕, 肖建鹏, 胡建雄, 等. 我国常态化防控阶段的新型冠状病毒肺炎本土疫情流行特点和防控经验[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(4): 466-477.

(2022-06-27 收稿)