



中国公共卫生
Chinese Journal of Public Health
ISSN 1001-0580,CN 21-1234/R

《中国公共卫生》网络首发论文

题目：广州市新型冠状病毒肺炎密切接触者感染危险因素分析
作者：马钰，马蒙蒙，罗业飞，刘方华，杨韵鸥，陈思宇，景钦隆，罗雷，张周斌
收稿日期：2020-03-28
网络首发日期：2020-04-26
引用格式：马钰，马蒙蒙，罗业飞，刘方华，杨韵鸥，陈思宇，景钦隆，罗雷，张周斌. 广州市新型冠状病毒肺炎密切接触者感染危险因素分析[J/OL]. 中国公共卫生. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1234.r.20200425.1615.008.html>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

广州市新型冠状病毒肺炎密切接触者感染危险因素分析



马钰¹, 马蒙蒙¹, 罗业飞², 刘方华², 杨韵鸥³, 陈思宇⁴, 景钦隆¹, 罗雷¹, 张周斌⁵

【摘要】目的 探讨广州市新冠肺炎(COVID-19)密切接触者感染的危险因素,为分类管理提供科学依据。方法 纳入2020年1月24日—3月2日广州市报告的新冠肺炎确诊病例、疑似病例、阳性检测者相关的密切接触者共2593人,收集密切接触者一般人口学信息、暴露信息及转归等信息。比较不同转归密切接触者的人口学和流行病学特征,采用多因素logistic回归分析密切接触者感染的危险因素。结果 共127例转归为新冠肺炎确诊病例或阳性检测者,占全部报告病例的36.71%(127/346);与关联病例最主要的社会关系为家庭亲属关系(88.98%,113/127);最主要的接触地点为家中(81.89%,104/127);90.55%(115/127)的密接感染者与关联病例经常接触,主要接触方式依次是同餐、同住、同屋,分别占84.25%(107/127)、69.29%(88/127)和60.63%(77/127)。logistic回归分析显示家人亲属关系($OR = 4.331$, 95% $CI = 1.009 \sim 17.063$)、同餐($OR = 2.03$, 95% $CI = 1.037 \sim 3.975$)、年龄($OR = 1.205$, 95% $CI = 1.095 \sim 1.326$)和经常接触($OR = 5.516$, 95% $CI = 3.18 \sim 9.569$)是密切接触者感染的危险因素。结论 提倡家庭内个人卫生习惯、加强物表消毒、保持安全社交距离、及早集中隔离医学观察是切断家庭内传播的重要措施。建立密接者管理的风险等级评估标准,可指导分类管理、精准防控。

【关键词】新型冠状病毒肺炎;密切接触者;流行病学特征;危险因素
文献标志码:A 文章编号: DOI:10.11847/zgggws1129419

Risk factors of 2019 novel coronavirus infection among close contacts in Guangzhou city

MA Yu*, MA Meng-meng, LUO Ye-fei, et al (*Department of Infectious Disease Control and Prevention, Guangzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou, Guangdong Province 510440, China)

【Abstract】 Objective To explore risk factors of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infection for close contacts of 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) cases in Guangzhou city. **Methods** We enrolled 2593 close contacts of confirmed, suspected, and asymptomatic COVID-19 diagnosed from January 24 to March 2, 2020 in Guangzhou city of Guangdong province. The contacts' information on demographics, exposure history, and quarantine outcomes were collected and analyzed with descriptive statistics and logistic regression. **Results** Among all the contacts, 127 were diagnosed as confirmed or asymptomatic COVID-19 cases within the 14-day medical observation, accounting for 36.71% (127/346) of all the COVID-19 cases diagnosed during the period. Of all the confirmed infectees, 113 (88.98%) were the infectors' family members or relatives; 104 (81.89%) were exposed to the infectors in family settings; 115 (90.55%) had frequent contacts with the infectors; and 107 (84.25%), 88 (69.29%), and 77 (60.63%) reported ever dining, living, and using the same bedroom together with the infector, respectively. Logistic regression analysis revealed following significant risk factors of the infection for the close contacts: being an infector's family member or relative (odds ratio [OR] = 4.33, 95% confidence interval [95% CI]: 1.10, 17.06), dining together with an infector ($OR = 2.03$, 95% $CI: 1.037, 3.975$), at elder age ($OR = 1.21$, 95% $CI: 1.10, 1.33$), and frequent contact ($OR = 5.52$, 95% $CI: 3.18, 9.57$). **Conclusion** The important measures to cut off the spread of the disease in the family are to Promoting personal hygienic habit, conducting disinfection of commodities, keeping safe social distance, and having early medical observation are important measure to prevent familial transmission of the coronavirus disease.

【Key words】 2019 novel coronavirus disease; close contact; epidemiological Characteristics; risk factor

2019年12月底,由新型冠状病毒(severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)感染引起肺炎事件^[1],发展成为我国规模最大、防控力度最强的疫情。2020年1月30日,WHO宣布本次疫情为“国际关注的突发公共卫生事件”(public health emergency of international concern)。疫情早期在密切接触者人群中出现的人际传播现象和基于

模型计算出的较高的基本再生指数($R_0 = 2.2$)^[2-3],反映了新型冠状病毒感染肺炎(2019 novel coronavirus disease, COVID-19)人群普遍易感、高传染性的特点^[4-5]。密切接触者续发率在10.5%~49.56%^[6-7],反映可能存在不同接触方式导致感染和发病的风险不同。目前,密切接触者感染、发病危险因素及强度的研究报道较少。因此,本研究以2020年1月

作者单位:1.广州市疾病预防控制中心传染病预防控制部,广州,510440;2.广州市疾病预防控制中心艾滋病预防控制部;3.广州市疾病预防控制中心基本公共卫生部;4.广州市疾病预防控制中心学校卫生部;5.广州市疾病预防控制中心

作者简介:马钰(1987-),女,湖南长沙人,主管医师,硕士,研究方向:急性传染病防控。

通信作者:张周斌, E-mail: gzcdczzb@gzcdc.org.cn

24日—3月2日广东省广州市报告的新冠肺炎确诊病例、疑似病例、阳性检测者相关的2 593名密切接触者为研究对象,分析密切接触者感染的相关危险因素,现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 根据《新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第一至五版)》^[8-11]及《新冠肺炎病例密切接触者调查与管理指南(试行版)》^[12]要求,开展病例流行病学调查当天完成密切接触者甄别造册。所有密切接触者调查信息录入广东省急性传染病监测信息系统“2019新型冠状病毒密切接触者信息”子系统,根据密切接触者医学观察、采样记录等信息的动态变化,维护密切接触者(密接卡)状态直至解除隔离或转为病例。

1.2 密切接触者定义及纳入标准 密切接触者的定义为疑似病例和确诊病例发病后(2月21日前执行)或前2天(2月21日后执行)开始,或无症状感染者标本采样前2天(2月21日后执行)开始,未采取有效防护与其有近距离接触(1米内)的人员,接触的病例即为关联病例。本次调查纳入1月24日—3月2日广州市报告的新冠肺炎确诊病例、疑似病例、阳性检测者相关的密切接触者共2 593人。外地协查的密切接触者和特殊案件扩大筛查的密接不在本研究统计范围内。

1.3 密切接触者信息的收集 包括密切接触者一般人口学信息(年龄、性别、职业)、关联病例信息(是否本地报告病例、与病例的社会关系)、密切接触者暴露及感染或发病信息(最后接触日期、接触地点、接触频率、接触方式、核酸阳性时间、病例类型)等相关信息。其中,接触频率“经常、一般、偶尔”分别按接触 ≥ 3 d/周,接触1~2 d/周和仅单次接触定义。

1.4 统计分析 使用Excel 2017对密接卡数据进行分类清洗、梳理,采用SPSS 25.0进行统计分析。年龄按10岁分段为9个年龄组;性别、年龄组、职业、与关联病例的社会关系、接触频次等单选计数资料用频数和构成比描述;接触方式、接触地点等多选计数资料用频数和频率描述;时间间隔(最后接触至发病或核酸阳性、病例发病至密接发病或核酸阳性)等非正态分布计量资料用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述。计数资料采样 χ^2 检验。组间差异分析后将具有统计学意义的变量纳入多因素Logistic回归方程,其中年龄和接触频率按连续型变量纳入分析,社会关系按分类变量设置哑变量,以其他关系为参照组,采用基于最大似然估计的向前逐步回归法,筛选密切接触者感染的独立危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 密切接触者感染概况 2 593名密切接触者,男女性别比为1.07(1 343/1 250),年龄中位数为39岁。共127人转为确诊病例或阳性检测者,感染率为4.90%(127/2 593),占全部报告病例的36.71%(127/346)。其中,重症危重症比例为3.15%(4/127);轻症比例为34.65%(44/127);普通型比例为55.12%(70/127);无症状感染比例为7.09%(9/127)。

2.2 密切接触者感染的人口学特征(表1) 127例密切接触者感染者(确诊或阳性检测),男女性别比为0.74(54/73);年龄中位数为45岁,30~40岁及60~70岁年龄组的密接感染占比最大,分别为20.47%(26/127)和20.47%(26/127);离退人员(13.39%, 17/127)、商业服务人员(9.45%, 12/127)、学生(7.87%, 10/127)和家务待业者(7.87%, 10/127)在密接感染者中占比较高。

表1 感染组与非感染组人口学特征比较

人口学信息	密切接触者-非感染 (N=2 466)		密切接触者-感染 (N=127)		
	n	构成比(%)	n	构成比(%)	
性别	男性	1 289	52.27	54	42.52
	女性	1 177	47.73	73	57.48
职业	商业服务	210	8.52	12	9.45
	医护人员	191	7.75	1	0.79
	离退人员	150	6.08	17	13.39
	工人	127	5.15	2	1.57
	学生	110	4.46	10	7.87
	散居儿童	66	2.68	4	3.15
	家务待业	57	2.31	10	7.87
	幼托儿童	26	1.05	2	1.57
教师	12	0.49	4	3.15	
其他	1 517	61.51	65	51.18	
年龄组(岁)	0~	160	6.49	8	6.30
	10~	119	4.83	4	3.15
	20~	479	19.42	16	12.60
	30~	494	20.03	26	20.47
	40~	441	17.88	17	13.39
	50~	415	16.83	21	16.54
	60~	206	8.35	26	20.47
	70~	87	3.53	6	4.72
	≥ 80	65	2.64	3	2.36

2.3 密切接触者感染的时间特征(图1~3) 流行曲线(图1)发现,首例密接确诊病例于1月16日发病(24日报告),高峰出现在1月23—2月5日,共94例(74.02%),至2月24日后再无密接者感染的病例报告,1月31日前的密接感染者(75例),占

全部报告病例的 59.05 % (75/127)。127 例密接感染者中, 97 例在与关联病例最后接触日期之后发病或核酸阳性, 最后接触至发病间隔的中位数和四分位距为 2 (1, 4) d; 最后接触日期至发病或核酸阳性间隔在 7 d 以内的占 84.54 % (82/97), 8 ~ 14 d 的占 14.43 % (14/97), > 14 d 的占 1.03 % (1/97); 另有

30 例在最后接触日期之前已发病或核酸阳性 (图 2)。95 例在关联病例发病后 0 ~ 7 d 发病或核酸阳性, 占 74.80 % (95/127), 23 例在关联病例发病后 8 ~ 14 d 发病或核酸阳性, 占 18.11 % (23/127), 超过 14 d 以后发病或核酸阳性的 9 例, 占 7.09 % (9/127) (图 3)。

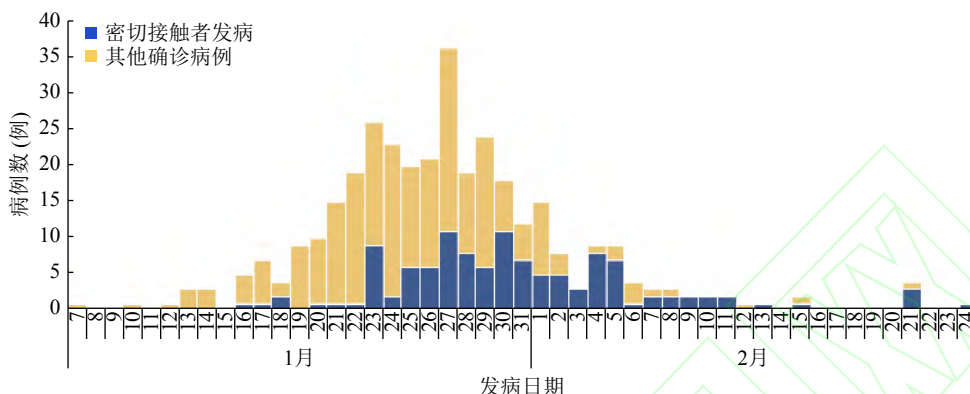


图 1 广州市新冠肺炎病例流行曲线 (密接发病或感染与非密接发病, 截至 3 月 2 日)

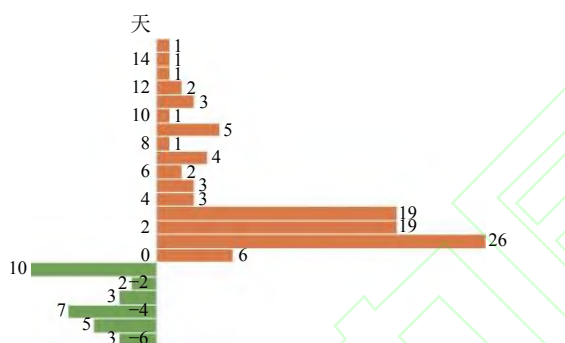


图 2 最后接触至密接感染的时间分布

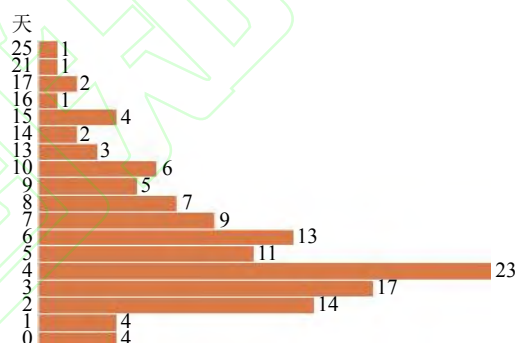


图 3 关联病例发病至密接感染的时间分布

2.4 密切接触者感染的接触特征 (表 2) 127 例密接感染者中, 113 例 (88.98 %) 与关联病例为亲属关系, 7 例 (5.51 %) 为社交活动关系, 2 例 (1.57 %) 为医患关系, 2 例 (1.57 %) 为交通同行关系, 3 例 (2.36 %) 为其他人员关系。与 1 代病例最主要的接触地点为家庭, 占 81.89 % (104/127), 其次为交通工具, 占 10.24 % (13/127)。90.55 % (115/127) 的密接感染者与 1 代病例有经常接触, 主要接触方式依次

是同餐、同住、同屋, 分别占 84.25 %、69.29 % 和 60.63 %。有感染和无感染密切接触者与关联病例关系 ($\chi^2 = 242.52, P < 0.001$), 接触频率 ($\chi^2 = 341.3, P < 0.001$) 上有统计学差异; 同住、同餐、同屋、同床、医疗、娱乐活动、工作学习等接触方式, 以及家中、交通工具、医疗机构、工作场所等接触地点在感染与非感染密切接触者的分布均有统计学差异 ($P < 0.001$)。

表 2 密切接触者感染前接触特征分析

暴露信息	密切接触者 - 非感染 (N = 2 466)		密切接触者 - 感染 (N = 127)		χ^2 值	P 值
	n	%	n	%		
与关联病例关系 ^a					242.52	< 0.001
患者家属亲属	621	25.18	113	88.98		
患者社交活动	700	28.39	7	5.52		
其他人员	590	23.93	3	2.36		
交通同行	404	16.38	2	1.57		
医患关系	151	6.12	2	1.57		
接触频率 ^a					341.37	< 0.001
经常	485	19.67	115	90.55		

续表 2

暴露信息	密切接触者 - 非感染 ($N = 2\ 466$)		密切接触者 - 感染 ($N = 127$)		χ^2 值	P 值
	n	%	n	%		
偶尔	1 137	46.11	5	3.94		
一般	844	34.23	7	5.51		
接触方式 ^b (多选)						
同餐	593	24.05	107	84.25	222.13	< 0.001
同住	354	14.36	88	69.29	253.91	< 0.001
同屋	366	14.84	77	60.63	178.76	< 0.001
同床	45	1.82	16	12.60	61.03	< 0.001
医疗	478	19.38	3	2.36	23.16	< 0.001
娱乐活动	117	4.74	1	0.79	4.35	0.037
工作学习	199	8.07	2	1.57	7.13	0.008
接触地点 ^b (多选)						
家中	727	29.48	104	81.89	152.34	< 0.001
交通工具	425	17.23	13	10.24	4.21	0.04
医疗机构	661	26.80	8	6.30	26.53	< 0.001
工作场所	293	11.88	3	2.36	10.82	0.001
娱乐场所	278	11.27	9	7.09	2.15	0.142
其他	146	5.92	2	1.57	4.24	0.04

注: a 单选计数资料用构成比描述; b 接触方式和接触地点为多项选择, 采用频率描述。

2.5 密切接触者感染的风险因素 (表 3)

Logistic 回归分析发现, 密接者与其关联病例为家人亲属关系、接触方式为同餐为其感染的危险因素, OR 值和 95 % 置信区间分别为: 4.331 (95 % $CI =$

1.009 ~ 17.063) 和 2.03 (95 % $CI = 1.037 \sim 3.975$); 且随着年龄的增加 ($OR = 1.205$, 95 % $CI = 1.095 \sim 1.326$) 和接触的频繁程度 ($OR = 5.516$, 95 % $CI = 3.18 \sim 9.569$) 逐渐增加。

表 3 密切接触者感染的多因素回归分析

变量	β	S_x	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95 % CI
关系类型-家人亲属	1.466	0.700	4.389	0.036	4.331	1.099 ~ 17.063
关系类型-交通同行者	0.454	0.925	0.240	0.624	1.574	0.257 ~ 9.655
关系类型-医患关系	0.873	0.932	0.877	0.349	2.393	0.385 ~ 14.865
关系类型-社交活动	0.482	0.712	0.458	0.499	1.619	0.401 ~ 6.540
关系类型-其他(参照组)			6.863	0.143		
年龄组	0.186	0.049	14.636	0.000	1.205	1.095 ~ 1.326
接触频率	1.708	0.281	36.912	0.000	5.516	3.180 ~ 9.569
接触方式-同餐	0.708	0.343	4.267	0.039	2.030	1.037 ~ 3.975
常数项	-9.407	0.881	114.089	0.000	0.000	

3 讨论

基于目前的认知, 新冠肺炎是一种高传染性, 病死率较低, 以飞沫和接触传播为主的新发传染病^[5, 13]。对疾病的认知仍在不断更新中, 分析密切接触者这一潜在感染高危人群发病的流行病学特征有利于深入认识疾病的自然流行过程、传播特点, 为提供密接管理策略、评估密接防控效果提供科学指标。

本研究的研究结果从因果关系和时间链上证实了前期描述性研究中发现的家庭聚集特征^[13-17]; 密接者发病均有明确的上一代关联病例; 92.91 % 在上一代病例发病后的 14 d 内陆续发病或检出核

酸阳性; 88.98 % 的与关联病例为家属亲属关系; 81.89 % 的接触地点为家中。同时, 也提示新型冠状病毒在家庭内有较高的传播力: Liu^[6]、Burke^[7]等人的研究发现, 家庭内部的 2 代续发率高于家庭外。目前, 仅武汉为主的湖北地区表现为明显的社区传播模式, 而湖北以外的地区仍以散发和家庭聚集为主。因此, 切断家庭内部的传播, 是防止疫情向社区传播模式转变、遏制疫情快速发展的重要手段。

危险因素分析结果显示, 家庭成员频繁接触 ($OR = 5.516$)、以及同餐 ($OR = 2.03$) 等接触方式增加了密切接触者感染和发病风险, 形成了家庭聚集

的传播特征。新型冠状病毒主要通过飞沫和接触传播,早期在病例家中门把手检出核酸阳性^[13]; Ong 等人^[18]在病人房间各种物表(桌椅、地板、水槽、窗台、马桶等)检出核酸阳性; Holshue^[19]、Wu 等人^[20]在病人粪便标本检出核酸阳性,且比呼吸道样本核酸持续阳性的时间平均长(11.2 ± 9.2)d,说明相较于公共场所社会成员间一过性接触和一定的社交距离,家人间的亲密关系、共处一室的生活环境、长时间相处的生活状态,提供了彼此间反复、频繁、近距离的接触机会,造成家庭成员高续发、高感染、高发病的现况。因此,在大力倡导市民戴口罩减少飞沫传播的情况下,加强家庭环境的物表擦拭和消毒、养成良好的生活卫生习惯(如使用公筷、减少近距离触摸)是减少家庭成员间传播的关键。

最后接触时间至密接感染或检出阳性的时间间隔分析结果显示,84.54%的密切接触者感染者均在最后接触后的7d内感染,接触至感染间隔的中位数和四分位距为2(1,4)d,提示最短潜伏期约为1~4d。而本研究发现仍有30名密接感染者最后接触时间在其核酸阳性检出日期之后,一方面提示共同暴露的可能性,另一方面这部分密接感染者的最后接触时间集中在1月下旬,且与密接感染的高峰重叠,说明早期密接管理允许居家隔离(非单人单间)导致密接感染后家庭成员间仍有频繁接触,故在1~2个最短潜伏期内快速引发3代、4代病例,形成家庭聚集。因此对于传染性较强的新发传染病,早期严格落实密接人群的单人单间隔离十分必要。

基于本研究发现的新冠肺炎密接者感染高危风险因素,在目前密接者集中医学观察的基础上,建议可根据与关联病例的社会关系、接触频次、接触方式,建立密接者管理的风险等级评价指标,指导这类人群的分类管理。如:重点加强对有亲属关系、接触频繁的密接的健康监测;高风险的密接,可积极开展隔日采样检测核酸;低风险的密接保留观察期内两次采样。以实现既快速发现密接发病者的目的,也平衡全覆盖密接采样带来的成本浪费、降低频繁采样对密接者带来的心理负担。

随着疫情的发展,对新型冠状病毒及引起的肺炎疾病的认识将不断加深,规范密切接触者管理、加大对家庭内聚集性疫情的防控,是阻止疫情进一步扩散,避免形成社区暴发和流行的关键。

参考文献

[1] Wuhan Municipal Health Commission. Report of clustering pneumonia of unknown etiology in Wuhan city[EB/OL]. (2019-12-31). <http://wjw.wuhan.gov.cn/front/web/showDetail/2019123108989>.

- [2] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China[J]. *N Engl J Med*, 2020.
- [3] Li Q, Guan XH, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia[J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(13): 1199-1207.
- [4] Wang C, Horby PW, Hayden FG, et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern[J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 470-473.
- [5] 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎应急响应机制流行病学组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(2): 145-151.
- [6] Liu Y, Eggo RM, Kucharski AJ. Secondary attack rate and super-spreading events for SARS-CoV-2[J]. *Lancet*, 2020, 395(10227): e47.
- [7] Burke RM, Midgley CM, Dratch A, et al. Active monitoring of persons exposed to patients with confirmed COVID-19-United States, January-February 2020[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2020, 69(9): 245-246.
- [8] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发新型冠状病毒肺炎防控方案(第五版)的通知-国卫办疾控函〔2020〕156号[EB/OL]. (2020-02-23). http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202002/t20200223_213615.html.
- [9] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发新型冠状病毒肺炎防控方案(第四版)的通知-国卫办疾控函〔2020〕109号[EB/OL]. (2020-02-06). http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202002/t20200207_212373.html.
- [10] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第三版)的通知-国卫办疾控函〔2020〕80号[EB/OL]. (2020-01-28). http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/29/content_5472893.htm.
- [11] 国家疾病预防控制中心. 新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第二版)[EB/OL]. (2020-01-22). <http://www.nhc.gov.cn/xcs/zhengcwj/202001/c67cfe29ecf1470e8c7fc47d3b751e88.shtml>.
- [12] 中国疾病预防控制中心. 中国疾病预防控制中心关于印发新型冠状病毒肺炎病例密切接触者调查与管理指南(试行版)的通知-中疾控传防发〔2020〕14号[EB/OL]. (2020-02-15). http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202002/t20200224_213676.html.
- [13] 中华预防医学会新型冠状病毒肺炎防控专家组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征的最新认识[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(2): 139-144.
- [14] Huang CL, Wang YM, Li XW, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 497-506.
- [15] Chen NS, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study[J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 507-513.
- [16] Chan JFW, Yuan SF, Kok KHK, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster[J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 514-523.
- [17] Huang R, Xia J, Chen YX, et al. A family cluster of SARS-CoV-2 infection involving 11 patients in Nanjing, China[J]. *Lancet Infect Dis*, 2020.
- [18] Ong SWX, Tan YK, Chia PY, et al. Air, Surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient[J]. *JAMA*, 2020.
- [19] Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, et al. First case of 2019 novel coronavirus in the United States[J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(10): 929-936.
- [20] Wu YJ, Guo C, Tang LT, et al. Prolonged presence of SARS-CoV-2 viral RNA in faecal samples[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2020.