

新型冠状病毒肺炎的研究和防控进展

朱 颖, 缪小平[△]

华中科技大学同济医学院公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 武汉 430030

关键词: 新型冠状病毒肺炎; 新型冠状病毒; 新发传染病; 预防控制

中图分类号: R512.99 **DOI:** 10.3870/j.issn.1672-0741.2020.02.001

自 2019 年 12 月中旬湖北武汉发现首例新型冠状病毒(SARS-CoV-2)感染的肺炎患者以来,新型冠状病毒肺炎(Coronavirus disease 2019, COVID-19, 以下简称新冠肺炎)在不到 2 个月的时间内肆虐湖北蔓延全国,并波及海外其他 37 个国家。截至 2020 年 2 月 26 日,我国累计确诊病例达 78 497 例,治愈出院 32 495 例,死亡 2744 例。尽管经过全国上下各条战线的艰苦努力,疫情形势正在出现向好的变化,但对于重灾区湖北省尤其是武汉市,形势依然十分严峻。当前正处在疫情防控的关键阶段,为此我们收集并整理了此次新冠肺炎防控的相关研究成果和防控进展,现从流行现况、病原特征、临床诊治、防控措施这四个方面作一综述,以期为防控指挥者提供决策依据,为医学科研人员提供研究参考,为普通民众提供防护指导。

1 流行现况

2019 年 12 月中旬,武汉市出现首批新型冠状病毒感染的肺炎患者,早期发现的病例多有华南海鲜市场接触史。2020 年 1 月中旬后,逐渐出现的医院感染和家庭聚集病例显示出该疾病存在人传人特征^[1-2]。伴随着春运的开始,疾病开始进一步传播扩散。尽管武汉市政府在 2020 年 1 月 23 日采取了“封城”措施,仍然无法完全遏制住疫情的蔓延。随着 1 月 30 号西藏首例新冠肺炎的确诊,全国所有省份均宣告出现疫情。截至 2020 年 2 月 26 日 24 时,全国累计报告确诊病例 78 497 例,其中湖北 65 596 例,河南、浙江、广东、湖南四省分别累计病例也在千人以上^[3]。除中国外,全球共有其他 37 个国家报告出现新冠肺炎疫情,累计确诊 2918 人,死亡 43 人(截至欧洲中部时间 2 月 25 日上午 10 点)^[4]。世界

卫生组织在 1 月 31 日将中国本次新冠肺炎疫情判定为构成国际关注的突发公共卫生事件(Public Health Emergency of International Concern, PHEIC)。

1.1 传染源

虽然首批患者的感染可能与野生动物的接触史有关,但当前疫情已在人群中爆发和传染。所以目前所见的传染源主要是新型冠状病毒感染的患者。随着一些无临床症状,但呼吸道标本新型冠状病毒病原学检测阳性的患者的出现,应留意无症状感染者也可能成为传染源^[5-7]。基于当前流行病学调查,疾病潜伏期为 1~14 d,多数为 3~7 d^[8]。虽然目前有 1 例潜伏期长达 24 d 的病例报道,但尚不具备普遍意义^[9]。对于潜伏期感染者的传染性还有待进一步明确。

1.2 传播途径

经呼吸道飞沫和密切接触传播是主要的传播途径^[10-11]。在相对封闭的环境中长时间暴露于高浓度气溶胶情况下存在经气溶胶传播的可能^[8]。尽管从多地患者的粪便中检测并分离出了病毒,目前仍缺乏直接证据表明新型冠状病毒可通过粪口途径传播^[12]。对来自武汉大学附属中南医院的 9 例新冠肺炎确诊孕妇的羊水、脐带血等样本进行分析后未发现宫内垂直传播的证据^[13]。

1.3 易感人群

对于这一新出现的病毒,人群普遍易感。目前有媒体报道新冠肺炎患者年龄最大者 97 岁,最小者仅出生 30 h^[14-15]。研究人员对截至 2020 年 2 月 11 日中国内地报告的所有病例进行分析后发现大多数患者年龄集中在 30~79 岁,全国 60 岁以上老年患者占 31.2%。确诊病例中男女比例接近^[16]。在所有的易感人群中,需要区分留意“高危人群”,即因工作或其他原因高度暴露于致病因子而容易感染发病,或因年龄健康原因感染发病后病情加重、预后不

朱 颖,女,1990 年生,医学博士,E-mail:zhuy@hust.edu.cn

[△]通讯作者,Corresponding author,E-mail:miaoxp@hust.edu.cn

佳的人群。截至2月11日24时,全国共报告医务人员确诊病例1716例,占全国确诊病例的3.8%,其中有6人不幸离世,占全国死亡病例的0.4%^[17]。可能由于早期存在的防护物资缺乏以及突然加重的医疗负荷,武汉医护人员感染占全国医务人员发病总数的64%,且重症比例达到了17.7%^[16]。除医务人员外,社区工作人员、快递员、民警、超市工作人员等职业的暴露风险也较高,应加强防护。对于合并基础疾病者,更易发展成重症,且病死率更高,尤应避免感染^[16]。

1.4 传播能力

自2019年底至2020年2月上旬,新型冠状病毒的传播经历了局部爆发、社区传播和大范围流行3个阶段。国内外有多项研究利用疫情早期的不同病历资料分析得出COVID-19的基本再生数(Basic reproduction ratio)R₀约在1.4~3.5之间^[2,18-21]。WHO估计的R₀为1.4~2.5^[22]。随着疫情的发展,研究人员对截至2020年1月26日向中国疾病预防控制中心报告的所有新型冠状病毒感染患者进行分析后,计算R₀可能达到3.77^[23]。2月4日开始,“封城”等防控措施渐显成效,全国除湖北以外新确诊增病例连续16d下降,疫情蔓延势头得到一定遏制。但仍应清醒看到,全国疫情发展拐点尚未到来,湖北省和武汉市防控形势依然严峻复杂。

2 病原特征

截至2020年1月7日,实验室通过基因组测序、核酸检测、病毒分离等方法,对患者肺泡灌洗液、咽拭子、血液等样本进行病原学检测。发现致病源是一种新型冠状病毒,我国在疫情的早期即向世界卫生组织提交了病毒全基因组序列,并上传序列至全球流感序列数据库(GISAID)。

2.1 病毒鉴定

新型冠状病毒(SARS-CoV-2)是过去20年间,继严重急性呼吸综合征冠状病毒(SARS-CoV)和中东呼吸综合征冠状病毒(MERS-CoV)之后,在人类中出现的第3种致病冠状病毒。它是一种新的乙型冠状病毒,属于Sarbecovirus病毒亚属,核酸序列与一些蝙蝠体内分离到的SARS样冠状病毒有高度一致性^[24-27]。新型冠状病毒通过其刺突表面糖蛋白(S蛋白)结合宿主细胞的血管紧张素转化酶(ACE2)受体,从而感染宿主细胞^[25-27]。利用冷冻电镜和X射线衍射等技术,研究人员解析了新型冠状病毒与人细胞受体复合体的晶体结构,揭示了S蛋白与ACE2在原子层面相互作用,对药物研发提

供了极具价值的信息^[28-30]。虽然新型冠状病毒与SARS病毒在进化上有关联性且都能结合ACE2受体,但新型冠状病毒与SARS等其他冠状病毒存在380个氨基酸的重要差异,相对更接近蝙蝠中发现的原始毒株,是一种全新的冠状病毒^[31]。

2.2 病毒溯源

中国疾控中心通过对华南海鲜市场等500余份标本的检测结果推测,新型冠状病毒的来源可能是野生动物^[32]。多个研究团队通过对不同患者样本的核酸序列进行分析,发现与几种蝙蝠体内分离出的SARS样冠状病毒高度相似,与云南中菊头蝠上检测到的蝙蝠冠状病毒RaTG13的同源性高达96.2%^[24-27]。尽管不同研究得到的同源性程度略有差异,但均表明新型冠状病毒极有可能来源于蝙蝠。目前多数研究认为蝙蝠作为新型冠状病毒的天然宿主,通过某种中间宿主再将病毒传播给人类。

目前关于中间宿主的研究初步发现,包括穿山甲在内的几种哺乳动物有可能作为新型冠状病毒进入人类的跳板。来自广东、广西和香港等地的研究人员均从马来穿山甲样本中检测到了与新型冠状病毒序列高度相似的乙型冠状病毒,尤其在S蛋白的受体结合结构域上二者相似性极高^[33-35]。同时从穿山甲身上观察到病毒感染相似的组织病变,分离出的血清抗体能与新型冠状病毒发生反应,分离出的病毒能与ACE2受体结合感染人类细胞^[35]。这些证据均提示穿山甲可能是新型冠状病毒的潜在中间宿主。

需要警惕的是,当前我们对于疫情起源的探索还不够深入,对新型冠状病毒的认识仍非常有限,不少谜题还未解开。比如华南海鲜市场是否为疫情起源地?中科院的研究团队借助基于种群遗传学的分析方法,分析认为武汉华南海鲜批发市场并非新型冠状病毒的起源地,新型冠状病毒可能最早于去年11月中下旬就输入武汉,并开始人际传播,在华南海鲜批发市场加快了人际传播^[36]。还有关于“零号病人”的寻找,尚缺乏确切可靠报道。

总之,新型冠状病毒的来源目前仍无定论,传染来源和中间宿主尚待进一步研究确证。

3 临床诊治

随着对疾病认识的逐渐加深,诊疗经验的不断积累,国家卫生健康委员会已于2020年2月18日发布了新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)^[8],接下来仍将基于不断更新的循证依据来调整完善方案并指导实践。

3.1 诊断方法

“试行第六版”的诊疗方案按照疑似病例和确诊病例来诊断收治患者。疑似病例的判定基于临床症状和(或)流行病学史。而确诊病例则需要有新型冠状病毒核酸 RT-PCR 检测阳性或与已知新型冠状病毒高度同源的基因测序结果作为依据^[8]。

核酸检测虽然作为当前条件下的“金标准”,但由于检测窗口期、采样部位、样本保存和处理以及检测操作本身等多种因素的影响,仍具有一定程度的假阴性。因此一方面需要对疑似患者多次检测,另一方面则需要尽快研究开发灵敏度和特异度高,且方便快捷的诊断方法。目前国内有多个研究团队相继开发出了多种基于抗体检测的方案和试剂盒,麻省理工大学的张峰教授团队则基于 CRISPR 原理,提出了一种利用 SHERLOCK 技术检测新型冠状病毒 RNA 的方法^[37-38]。这些方法虽然尚处于攻关研究或者临床试验阶段,依然给突破现有核酸检测方法对人员/场所的限制,更快速便捷实现筛查提供了希望。

3.2 治疗手段

诊断的疑似病例和确诊病例均应收治到具备有效隔离防护条件的定点医院进行隔离治疗。武汉市于2月初出台了“四类人员”(确诊患者、疑似患者、无法排除感染可能的发热患者、确诊患者的密切接触者)分类集中收治隔离办法^[39]。截至2月22日,已有48家定点医院用于收治重症、危重和疑似危重病例,16家“方舱医院”用于收治轻症患者。

国家疾病预防控制中心发布的对截至2月11日的共44 672例确诊病例的分析显示,80.9%的病例都为轻/中症,重症和危重症的比例分别为13.8%和4.7%。武汉市作为疫情重灾区,初期重症占比高达38%,通过早诊早治的大力推进和对轻症患者收治后的连续观察,截至2月中旬重症占比已经下降到的18%,因此早诊早治,能够显著降低重症率,从而提高治愈率、收治率,降低感染率和病死率^[40]。

由于尚无针对新冠肺炎这种新发传染病的特异性疗法,目前临床主要依据病情给予对症支持和抗病毒抗感染,对于重症和危重症患者还要积极防治并发症,治疗基础疾病,预防继发感染,及时进行器官功能支持^[8,41]。随着治疗经验的丰富,中药、磷酸氯喹和血浆治疗已被纳入了诊疗方案,法匹拉韦、干细胞治疗以及瑞德西韦等药物正处于临床试验阶段^[42]。

4 防控措施

由于尚无针对新冠肺炎的特异性疗法,因此尽

早遏制和防止进一步蔓延对于阻止持续的暴发和控制这一新型传染病至关重要。国家层面成立了疫情防控工作领导小组,建立了联防联控工作机制。国家卫健委将新冠肺炎纳入《中华人民共和国传染病防治法》规定的乙类传染病,并采取甲类传染病的预防和控制措施,同时纳入国际卫生检疫传染病管理。我国大陆31个省份相继启动突发公共卫生事件一级响应。疫情的防控围绕着控制传染源、切断传播途径、保护易感人群三个方面展开。

4.1 控制传染源

必须严格隔离治疗感染者。对于确诊患者要隔离在定点医疗机构进行治疗。随着全国各地医疗力量和物资援助的到来,加上雷神山、火神山和方舱医院等的快速建成,武汉“应收尽收、应治尽治”的目标得以落实。接下来还需坚持早发现、早报告、早诊断、早隔离的原则。综合运用流行病学调查和大数据分析,及时发现可疑病例、密切接触者并进行追踪管理。同时为了确保无继续传染的可能,治愈出院患者须到指定场所隔离14 d^[43]。

必须严防动物传染源。武汉市于2020年1月1日关闭了华南海鲜市场。全国随即开展了严厉打击非法捕杀、交易和食用野生动物的行动,加强了野生动物交易市场和活禽交易市场的监管。同时还应加紧病毒溯源的研究和调查,以免潜在的动物传染源造成新的疫情。

4.2 切断传播途径

重点疫区实行围堵策略。从1月23日起,武汉市关闭机场、火车站等离汉通道^[44]。湖北省的其他州市紧随其后采取“封城”措施。在春运高峰期果断“截流”,在很大程度上防止了疫情向湖北省外扩散。1月27日,国务院应对新冠肺炎疫情联防联控机制出台工作方案鼓励群众居家,减少公众聚集活动^[45]。同时各地还出台了延长春节假期和延迟复工的相关政策。武汉市则逐步发布多条通告,从引导减少非必要的人员外出到对所有住宅小区实行封闭管理^[46-47]。所有这些措施都是为了最大限度地减少人员流动,从而避免可能的传播。

开展爱国卫生运动。2020年1月,国务院发布了交通工具及公共场所相关预防指南,对于人群聚集活动的公共场所的日常通风换气和预防性消毒等提供指导^[45]。各地还应加大对农贸市场、海鲜市场、活禽市场等重点场所以及社区的环境卫生整治力度。加强医院感染的预防。留意电梯轿厢、公共厕所等密闭公共空间的消杀工作。

加强个人防护。引导民众正确佩戴口罩,正确

洗手,遵循咳嗽和打喷嚏的礼仪。

4.3 保护易感人群

积极开展健康教育。国家卫健委针对老年人、学生、儿童以及孕产妇等重点人群,以及托幼机构、养老院等特定场所,编制了各类防控指南^[48-49]。对普通居家人群、出行人员、居家隔离人员、特定行业人员等不同感染风险人群分别提供了相应指导^[50-51]。各类媒体采用短视频,漫画等多种形式普及了防疫相关的健康知识,同时引导大众保持积极健康心理,提高自身免疫力。

疫苗是保护易感人群最有效的手段。全球各大科研机构和制药企业都在快马加鞭地进行新型冠状病毒疫苗的开发,目前我国研发的新型冠状病毒疫苗已经开始动物试验。但应清醒地认识到,疫苗研发周期较长,须经过严格规范的多轮动物实验和临床测试,短时间内可能无法解疫情燃眉之急。

5 结语

突然而至的新冠疫情给我国乃至全球带来了巨大的考验,它暴露出了我们在野生动物保护、传染病报告、医疗资源配置等方面存在的诸多问题,但同时也让我们看到了中国精神的凝心聚力和科技医疗的强大实力。相信随着我们对疾病了解的不断加深,治疗方式的不断优化,防控工作的不断完善,终将冬去春来,疫散花开!

参 考 文 献

- [1] Chan J F, Yuan S, Kok K H, 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.
- [2] Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia[J]. *N Engl J Med*, 2020 Jan 29. doi: 10. 1056/NEJMoa2001316. [Epub ahead of print].
- [3] 国家卫生健康委. 截至2月26日24时新型冠状病毒肺炎疫情最新情况[EB/OL]. (2020-02-27) [2020-02-29]. http://www. chinacdc. cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jssl_11809/202002/t20200227_213880. html.
- [4] WHO. Coronavirus disease 2019(COVID-19)situation report-37 [EB/OL]. (2020-02-27) [2020-02-29]. <https://www. who. int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>.
- [5] Xie X, Zhong Z, Zhao W, et al. Chest CT for typical 2019-nCoV pneumonia; Relationship to negative RT-PCR testing [J]. *Radiology*, 2020 Feb 12; 200343. doi: 10. 1148/radiol. 2020200343. [Epub ahead of print].
- [6] Mahase E. China coronavirus; mild but infectious cases may make it hard to control outbreak, report warns[J]. *Br Med J*, 2020, 368; m325.
- [7] Bai Y, Yao L, Wei T, et al. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19[J]. *JAMA*, 2020 Feb 21. doi: 10. 1001/jama. 2020. 2565. [Epub ahead of print].
- [8] 国家卫生健康委. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)[EB/OL]. (2020-02-19) [2020-02-29]. http://www. nhc. gov. cn/zyygj/s7653_p/202002/8334_a8326_dd94_d329_df351_d7_da8_aefc2. shtml.

- [9] Guan W J, Ni Z Y, Hu Y, et al. Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in China[J]. *medRxiv*, 2020. 02. 06. 20020974.
- [10] Lu C W, Liu X F, Jia Z F. 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored[J]. *Lancet*, 2020, 395(10224): E39.
- [11] Chen N, 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.
- [12] Holshue M L, 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.
- [13] Chen H, Guo J, Wang C, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women; a retrospective review of medical records[J]. *Lancet*, 2020, 395(10226): 809-815.
- [14] 刘璇, 罗瑶. 97岁!湖北省最高龄新冠肺炎患者治愈出院[EB/OL]. (2020-02-22) [2020-02-29]. <http://news. cjn. cn/sywh/202002/t3573843. htm>.
- [15] 周荔华, 刘坤. 出生30小时新生儿确诊感染新型冠状病毒武汉儿童医院专家:可能存在母婴垂直传播[EB/OL]. (2020-02-05) [2020-02-29]. <https://cn. chinadaily. com. cn/a/202002/05/WS5e3aa625a3107bb6b579d673. html>.
- [16] 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.
- [17] 国务院新闻办公室. 新型冠状病毒肺炎疫情防控联防联控机制新闻发布会[R]. 北京: 国务院新闻办公室, 2020/02/14.
- [18] Tuite A R, Fisman D N. Reporting, epidemic growth, and reproduction numbers for the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) epidemic[J]. *Ann Intern Med*, 2020 Feb 5. doi: 10. 7326/M20-0358. [Epub ahead of print].
- [19] Riou J, Althaus C L. Pattern of early human-to-human transmission of Wuhan 2019 novel coronavirus (2019-nCoV), December 2019 to January 2020[J]. *Euro Surveill*, 2020, 25(4). doi: 10. 2807/1560-7917. ES. 2020. 25. 4. 2000058.
- [20] Zhao S, Lin Q, Ran J, et al. Preliminary estimation of the basic reproduction number of novel coronavirus (2019-nCoV) in China, from 2019 to 2020: A data-driven analysis in the early phase of the outbreak[J]. *Int J Infect Dis*, 2020, 92: 214-217.
- [21] Liu Y, Gayle A A, Wilder-Smith A, et al. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus[J]. *J Travel Med*, 2020 Feb 13. pii: taaa021. doi: 10. 1093/jtm/taaa021. [Epub ahead of print].
- [22] 世界卫生组织. 关于新型冠状病毒(2019-nCoV)疫情的《国际卫生条例(2005)》突发事件委员会会议的声明[EB/OL]. (2020-01-23) [2020-2-29]. [https://www. who. int/zh/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www. who. int/zh/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)).
- [23] Yang Y, Lu Q B, Liu M J, et al. Epidemiological and clinical features of the 2019 novel coronavirus outbreak in China[J]. *medRxiv*, 2020 Feb 10. doi: 10. 1101/2020. 02. 10. 20021675. [Epub ahead of print].
- [24] 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.
- [25] Wu F, Zhao S, Yu B, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China [J]. *Nature*, 2020, 579(7798): 265-269.
- [26] Zhou P, Yang X L, Wang X G, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin[J]. *Nature*, 2020, 579(7798): 270-273.
- [27] Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding[J]. *Lancet*, 2020, 395(10224): 565-574.
- [28] 齐建勋. 2019新型冠状病毒S蛋白与受体ACE2复合物2. 5

- 埃分分辨率晶体结构[DB/OL]. (2020-02-20)[2020-02-29]. <http://nmdc.cn/nCoV>.
- [29] Lan J, Ge J, Yu J, et al. Crystal structure of the 2019-nCoV spike receptor-binding domain bound with the ACE2 receptor [J]. *bioRxiv*, 2020, 2020. 02. 19. 956235.
- [30] Yan R, Zhang Y, Guo Y, et al. Structural basis for the recognition of the 2019-nCoV by human ACE2[J]. *bioRxiv*, 2020, 2020. 02. 19. 956946.
- [31] Wu A, Peng Y, Huang B, et al. Genome composition and divergence of the novel coronavirus (2019-nCoV) originating in China[J]. *Cell Host Microbe*, 2020, 27(3): 325-328.
- [32] 中华预防医学会新型冠状病毒肺炎防控专家组. 关于疫情应急处置阶段转入流行高峰持续防控阶段对策的思考[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(3): 297-300.
- [33] Lam T T, Shum M H H, Zhu H C, et al. Identification of 2019-nCoV related coronaviruses in Malayan pangolins in southern China[J]. *bioRxiv*, 2020, 2020. 02. 13. 945485.
- [34] Liu P, Jiang J Z, Wan X F, et al. Are pangolins the intermediate host of the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV)? [J]. *bioRxiv*, 2020, 2020. 02. 18. 954628.
- [35] Xiao K, Zhai J, Feng Y, et al. Isolation and Characterization of 2019-nCoV-like Coronavirus from Malayan Pangolins [J]. *bioRxiv*, 2020, 2020. 02. 17. 951335.
- [36] Yu W B, Tang G D, Zhang L, et al. Decoding evolution and transmissions of novel pneumonia coronavirus using the whole genomic data[J]. *ChinaXiv*. 202002. 00033.
- [37] 中国免疫学会. 新型冠状病毒的免疫学检测方法——ELISA法[EB/OL]. (2020-02-14)[2020-02-29]. <http://www.csi.org.cn/article/content/view?id=1012>.
- [38] A protocol for detection of COVID-19 using CRISPR diagnostics [EB/OL]. (2020-02-14)[2020-02-29]. [https://www.broadinstitute.org/files/publications/special/COVID-19%20detection%20\(updated\)](https://www.broadinstitute.org/files/publications/special/COVID-19%20detection%20(updated)).
- [39] 湖北省新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作指挥部.“新型冠状病毒肺炎疫情防控工作”新闻发布会第十五场[R]. 武汉:湖北省新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作指挥部, 2020-02-05.
- [40] 国务院新闻办公室. 新型冠状病毒感染的肺炎疫情联防联控机制新闻发布会[R]. 北京:国务院新闻办公室, 2020-02-17.
- [41] Zumla A, Hui D S, Azhar E I, et al. Reducing mortality from 2019-nCoV: host-directed therapies should be an option[J]. *Lancet*, 2020, 395(10224): E35-E36.
- [42] 国务院新闻办公室. 新型冠状病毒感染的肺炎疫情联防联控机制新闻发布会[R]. 北京:国务院新闻办公室, 2020-02-21.
- [43] 武汉市新冠肺炎疫情防控工作指挥部. 武汉市新冠肺炎疫情防控工作指挥部关于对新冠肺炎治愈出院患者实施康复隔离的通告(第16号)[EB/OL]. (2020-02-22)[2020-02-29]. http://www.wuhan.gov.cn/hbgovinfo/zwgk_8265/tzgg/202002/t20200222_305390.html.
- [44] 武汉市新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作指挥部. 武汉市新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作指挥部通告(第1号)[EB/OL]. (2020-01-23)[2020-02-29]. http://www.wuhan.gov.cn/hbgovinfo/zwgk_8265/tzgg/202001/t20200123_304065.html.
- [45] 陈伟, 王晴, 李媛秋, 等. 我国新型冠状病毒肺炎疫情早期围堵策略概述[J]. *中华预防医学杂志*, 2020, 54(3): 1-6.
- [46] 武汉市新冠肺炎疫情防控工作指挥部. 武汉市新型肺炎防控指挥部通告(第6号)[EB/OL]. (2020-01-24)[2020-02-29]. http://www.wuhan.gov.cn/hbgovinfo/zwgk_8265/tzgg/202001/t20200124_304143.html.
- [47] 武汉市新型肺炎疫情防控工作指挥部. 武汉市新型肺炎防控工作指挥部通告(第12号)[EB/OL]. (2020-02-11)[2020-02-29]. http://www.wuhan.gov.cn/hbgovinfo/zwgk_8265/tzgg/202002/t20200211_304653.html.
- [48] 国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情防控工作联防联控机制. 关于依法科学精准做好新冠肺炎疫情防控工作工作的通知联防联控机制发[2020]28号[EB/OL]. (2020-02-25)[2020-02-29]. http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202002/69_b3fdcb61f499ba50a25cdf1d5374e.shtml.
- [49] 国务院应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情联防联控机制. 关于做好儿童和孕产妇新型冠状病毒感染的肺炎疫情防控工作的通知[EB/OL]. (2020-02-02)[2020-02-29]. http://www.gov.cn/zhengce/2020-02/02/content_5473941.htm.
- [50] 国家卫生健康委. 关于印发新型冠状病毒感染不同风险人群防护指南和预防新型冠状病毒感染的肺炎口罩使用指南的通知[EB/OL]. (2020-01-31)[2020-02-29]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s7916/202001/a3a261dabfcf4c3fa365d4eb07ddab34.shtml?from=singlemessage&isappinstalled=0>.
- [51] 国家卫生健康委. 新型冠状病毒肺炎防控方案(第五版)[EB/OL]. (2020-02-23)[2020-02-29]. http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202002/t20200223_213615.html.

(2020-02-28 收稿)

声 明

本文内容已经过同行评议,以优先出版方式在线发表,可作为有效引用数据。由于优先发表的内容尚未完成规范的编校流程,故本文最终以印刷版及基于印刷版的网络版为准。

特此声明。

《华中科技大学学报(医学版)》编辑部