

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.23.009

某新型冠状病毒肺炎定点医院病区终末消毒控制措施及效果监测*

吴晓春¹ 曲秀娟^{1Δ} 陈苑利¹ 汤艳平² 曾朱君³ 李颖⁴ 阮景昊⁵ 潘华美⁶

(1 中山大学附属第五医院感染管理科 广东 珠海 519000; 2 中山大学附属第五医院检验科 广东 珠海 519000;

3 广东省中医院珠海医院感染管理科 广东 珠海 519015; 4 中山大学附属第五医院感染病防治中心 广东 珠海 519000;

5 中山大学附属第五医院质控科 广东 珠海 519000; 6 广东省茂名市人民医院急诊科 广东 茂名 525000)

摘要 目的:了解新型冠状病毒(以下简称“新冠”)肺炎定点医院病区终末消毒控制措施并监测其消毒效果。**方法:**对中山大学附属第五医院隔离病区实施终末消毒,并对终末消毒前后空气和物表进行采样检测及终末消毒后环境进行采样检测,评估消毒效果。**结果:**对14个隔离病区开展了终末消毒,终末消毒前后均采集空气沉降菌样品156份、物表样品254份,终末消毒后采集环境核酸样品209份进行消毒效果评价。各隔离病区经终末消毒后空气消毒效果合格率均为100.00%,高于终末消毒前空气消毒效果合格率76.20%($P<0.05$);终末消毒后物表消毒效果为94.88%,高于终末消毒前物表消毒效果合格率71.65%($P<0.05$);终末消毒后环境核酸检测结果均为阴性。**结论:**中山大学附属第五医院各隔离病区经终末消毒后各项指标均符合终末消毒评价要求。

关键词:新型冠状病毒;定点医院;终末消毒;消毒效果

中图分类号:R373.1 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2022)23-4445-05

Terminal Disinfection Control Measures and Effect Monitoring in a COVID-19 Designated Hospital Ward*

WU Xiao-chun¹, QU Xiu-juan^{1Δ}, CHEN Yuan-li¹, TANG Yan-ping², ZENG Zhu-jun³, LI Ying⁴, RUAN Jing-hao⁵, PAN Hua-me⁶

(1 Department of Infection Management, The Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat-Sen University, Zhuhai, Guangdong, 519000, China;

2 Department of Clinical Laboratory, The Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat-Sen University, Zhuhai, Guangdong, 519000, China;

3 Department of Infection Management, Zhuhai Hospital of Guangdong Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhuhai, Guangdong, 519015, China; 4 Infectious Disease Prevention and Control Center, The Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat-Sen University, Zhuhai,

Guangdong, 519000, China; 5 Department of Quality Control, The Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat-Sen University, Zhuhai,

Guangdong, 519000, China; 6 Department of Emergency, Guangdong Maoming People's Hospital, Maoming, Guangdong, 525000, China)

ABSTRACT Objective: To understand the terminal disinfection control measures of COVID-19 (designated "new crown") hospital and to monitor its disinfection effect. **Methods:** The terminal disinfection was carried out in the isolated ward of the Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat sen University, and the air and object surface before and after terminal disinfection were sampled and tested, and the environment after terminal disinfection was sampled and tested to evaluate the disinfection effect. **Results:** Terminal disinfection was carried out in 14 isolated wards. 156 air sedimentation bacteria samples, 254 surface samples were collected before and after terminal disinfection, and 209 environmental nucleic acid samples were collected after terminal disinfection for disinfection effect evaluation. The qualified rate of air disinfection effect in each isolated ward after terminal disinfection was 100.00%, which was higher than 76.20% before terminal disinfection ($P<0.05$). The efficacy of surface disinfection after terminal disinfection was 94.88%, which was higher than that before terminal disinfection, and the qualified rate was 71.65% ($P<0.05$). The results of environmental nucleic acid test after terminal disinfection were negative. **Conclusion:** After terminal disinfection, all indexes of isolated wards in the Fifth Affiliated Hospital of Sun Yat sen University met the requirements of terminal disinfection evaluation.

Key words: COVID-19; Designated hospital; Terminal disinfection; Disinfectant effect

Chinese Library Classification(CLC): R373.1 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)23-4445-05

前言

新型冠状病毒肺炎属于近年来所出现的急性传染性疾

病之一,主要是由新型冠状病毒(以下简称“新冠”)感染诱发,飞沫以及密切接触等均是其重要传播途径,具有人群易感性强的特点^[1,2]。众所周知,切断病毒传播的手段往往是针对传染源、传

* 基金项目:广东省医学科学技术研究基金项目(A2018522)

作者简介:吴晓春(1981-),女,硕士研究生,从事医院感染管理方向的研究,E-mail: wuxiaochun198101@163.com

Δ 通讯作者:曲秀娟(1970-),女,硕士,主治医师,从事医院感染管理方向的研究,E-mail: 1768592114@qq.com

(收稿日期:2022-05-23 接受日期:2022-06-18)

播途径以及易感人群开展,其中消毒工作是目前所公认的有效切断传播途径的可靠手段^[34]。中山大学附属第五医院是珠海市唯一一所定点收治新冠肺炎患者的三级甲等综合医院,依据2020年新冠相关防控方案和指南的要求^[5],对于新冠肺炎确诊患者所在隔离病区,在其离开后必须实施彻底的终末消毒控制措施,以切断病毒传播途径,恢复病区常规医疗服务。珠海市从2020年1月20日截止至2021年2月14日共确诊新冠肺炎患者112例(其中境外输入病例14例),中山大学附属第五医院对每一例新冠肺炎患者出院前所在隔离病区均采取综合应急防控措施,开展终末消毒,并进行了消毒效果评估。现报道如下。

1 对象与方法

1.1 医院基本情况

研究对象为中山大学附属第五医院,该院作为大型省属综合医疗机构,已被确定为珠海市新冠肺炎的定点救治医院,共有14个隔离病区以及550多张床位。经医护人员的不懈努力救治,越来越多的新冠患者顺利出院,隔离病区基本腾空,随即对所有病区开展终末消毒处理,从而促进医院常规医疗服务的顺利恢复。研究团队将所有确诊新冠肺炎患者接触过的场所均按疫点要求进行了终末消毒并根据病区分布和实际收治患者情况,对其有可能导致的污染和潜在污染进行评估,制定消毒工作方案和采样检测方案,同时聘请当地疾控机构对整个医院的消毒效果再次评估,合格认可后方可继续收治新病人。

1.2 方法

1.2.1 消毒人员防护 进入隔离病区的消毒人员按二级防护着装:穿戴一次性工作帽、工作服、医用防护口罩(N95及以上)及双层一次性乳胶手套、医用一次性防护服、工作鞋或胶靴、防护面屏、防水靴套、防渗隔离衣或防水围裙。

1.2.2 终末消毒措施 终末消毒具体措施的制定以及实施均参照《新型冠状病毒肺炎防控方案》^[6]、《消毒剂使用指南的通知》^[7]及GB19193-2015《疫源地消毒总则》^[8]相关规定完成。消毒顺序以“污染程度先轻后重”,“感染风险从高到低”为主要原则。中山大学附属第五医院根据各个收治场所特点采用合适方式进行终末消毒,采取先去污再消毒原则:^①物表、空气消毒:密闭通道(电梯、核酸采样点等)借助1000 mg/L的二氧化氯消毒液实施喷雾消毒处理,同时予以气溶胶进行喷雾消毒,使用剂量以20 mL/m³为宜。新冠隔离病区采用汽化过氧化氢消毒机进行物表、空气一体化消毒,消毒机采用闪蒸方式,将35%浓度的过氧化氢溶液加热形成蒸汽并扩散到空间中,对空间和物表起到消毒灭菌作用,消毒时间根据空间体积自动设定时间进行消毒;空调出风口和回风口以有效氯为1000 mg/L的二氧化氯消毒液喷雾消毒。^②纺织品消毒:借助1000 mg/L的含氯消毒液对病区所有床单位进行喷洒处理,并以双层黄色垃圾袋进行标明,扎紧包装后送于专业的洗衣公司。针对被血液或(和)体液污染的纺织品,感染性医疗废弃物进行处理。针对未被污染的床单位予以臭氧床单位消毒器煮沸消毒,时长以30 min为宜;或先用1000 mg/L的含氯消毒液浸泡30 min,然后按常规清洗。^③餐饮具消毒:清除食物残渣后,煮沸消毒30 min,或用有效氯为1000 mg/L含氯消毒液进行时长为30 min的浸泡,随后借助清水洗净即可。^④贵重仪器及电器设备的消毒:采用汽

化过氧化氢消毒机消毒前进行遮盖,以免遭受消毒剂损坏,最后由医院相关人员采用75%医用酒精擦拭完成终末消毒。^⑤医疗垃圾处理:针对病区及患者所造成的废弃物均应严格遵循感染性医疗废物进行处理。即采用1000 mg/L的含氯消毒液进行第一层外包装的喷洒消毒处理,再套上第二层垃圾袋,以双层黄色垃圾袋盛装,实施鹅颈式封扎处理。保证“新冠”标识清晰,转运过程的密闭。以1000 mg/L的含氯消毒液对转运完成后的转运车进行清洗,30 min/次,随后以清水完成冲洗。

1.2.3 采样及检测方法 (1)空气采样及检测:于终末消毒前后对各房间采用自然菌沉降法进行空气采样,用营养琼脂平板(直径9 cm)与采样点揭盖静置5 min,随后盖好培养皿并放置在37℃恒温箱内,静置48 h后观察并计算空气中所含有的细菌菌落数。(2)物表采样及检测:物体表面用棉拭涂抹采样法,采样液内加入中和剂。物体表面采样,每个隔离病区消毒前后均预期采集各类物体表面样品共18份,采样对象涵盖下述几项:门把手;照明开关;床侧栏;床尾栏;饮水机开关;仪器按键;电视遥控器开关;呼吸机;床垫;床头柜;厕所马桶按钮;键盘鼠标。均以棉拭涂抹法完成上述采样,其中大件物品采集面积以100 cm²为宜,小件物品采集面积为表面积。剪切棉拭子头部置入含有5 mL采样液试管中,充分振荡洗脱处理后,或取洗脱液进行接种培养,完成活菌计数,获取自然菌杀灭对数值。(3)病毒核酸采样、检测:相关仪器选用口腔/咽拭子常温样本核酸采集器,开展采样操作前将拭子以病毒保存液进行浸湿处理,随后反复涂抹目标物品表面,转动拭子,完成上述操作后剪掉手接触拭子部分,取样本置入病毒采样管内。采用深圳市晋百慧生物有限公司生产的mir-92a含量检测试剂盒通过实时荧光RT-PCR法实现对新冠病毒基因组中的ORF1ab及N双靶标基因片段的检测。

1.2.4 消毒效果评价标准 (1)空气、物表消毒效果评价:按照GB 15982-2012《医疗机构消毒卫生标准》^[9]及国家“新型冠状病毒肺炎防控方案”所制定的相关消毒效果评价标准,计算细菌菌落总数,消毒效果评价以自然菌为指标,消毒后自然菌杀灭率≥90%判定为消毒合格^[6]。(2)环境核酸检测评价:以CT值<35判定为靶标阳性;双靶标阳性判定为环境核酸阳性,反之则为阴性^[10]。

1.3 统计学处理

以SPSS 22.0软件实现对本研究数据的分析,计数资料的表示以[n(%)]实现,进行 χ^2 检验。 $P<0.05$ 即差异有统计学意义。

2 结果

2.1 空气消毒效果评价

终末消毒前后均采集空气沉降菌样品156份,终末消毒前空气沉降菌消毒合格率为76.20%,终末消毒后空气沉降菌消毒合格率为100.00%,终末消毒后空气沉降菌消毒合格率高于终末消毒前空气沉降菌消毒合格率($\chi^2=41.978, P=0.000$)。见表1。

2.2 物表消毒效果评价

终末消毒前后均采集物体表面样品254份,终末消毒前物体表面菌落数合格率为71.65%,终末消毒后物体表面菌落数合格率为94.88%,终末消毒后物体表面菌落数合格率高于终末消毒前物体表面菌落数合格率($\chi^2=49.182, P=0.000$)。见表2。

表 1 终末消毒前后空气消毒效果

Table 1 Air disinfection effect before and after terminal disinfection

Inpatient area	Before terminal disinfection			After terminal disinfection		
	Monitoring points	Qualified points	Qualified rate(%)	Monitoring points	Qualified points	Qualified rate(%)
Infection ICU	6	3	50.00	6	6	100.00
Infection area I	12	7	58.33	12	12	100.00
Infection area II	21	16	76.19	21	21	100.00
Infection area V	9	7	77.78	9	9	100.00
Infection area VI	20	18	90.00	20	20	100.00
Infection area VII	6	4	66.67	6	6	100.00
Infection area VIII	13	12	92.31	13	13	100.00
Infection area IX	12	10	83.33	12	12	100.00
Infection area X	9	8	88.89	9	9	100.00
Diagnosis and treatment area I	7	5	71.43	7	7	100.00
Diagnosis and treatment area II	11	8	72.73	11	11	100.00
Diagnosis and treatment area III	13	10	76.92	13	13	100.00
Diagnosis and treatment area V	8	6	75.00	8	8	100.00
Diagnosis and treatment area VI	9	5	55.56	9	9	100.00
Total	156	119	76.28	156	156	100.00*

Note: compared with that before terminal disinfection, * $P < 0.05$.

表 2 终末消毒前后物表消毒效果

Table 2 Disinfection effect before and after terminal disinfection

Inpatient area	Before terminal disinfection			After terminal disinfection		
	Monitoring points	Qualified points	Qualified rate (%)	Monitoring points	Qualified points	Qualified rate (%)
Infection ICU	12	8	66.67	12	12	100.00
Infection area I	20	10	50.00	20	18	90.00
Infection area II	16	10	62.50	16	16	100.00
Infection area V	22	16	72.73	22	21	95.45
Infection area VI	15	12	80.00	15	15	100.00
Infection area VII	18	12	66.67	18	17	94.44
Infection area VIII	22	16	72.73	22	20	90.91
Infection area IX	21	16	76.19	21	20	95.24
Infection area X	12	10	83.33	12	11	91.67
Diagnosis and treatment area I	16	12	75.00	16	15	93.75
Diagnosis and treatment area II	18	10	55.56	18	16	88.89
Diagnosis and treatment area III	28	22	78.57	28	27	96.43
Diagnosis and treatment area VI	19	16	84.21	19	18	94.74
Diagnosis and treatment area V	15	12	80.00	15	15	100.00
Total	254	182	71.65	254	241	94.88*

Note: compared with that before terminal disinfection, * $P < 0.05$.

2.3 环境核酸检测结果

采集隔离病区高频接触及其它环境表面共获得终末消毒

后的样品 209 份,经 ORF1ab 及 N 双靶标检测结果发现无 1 例阳性,证实了采样区域可能未受到病毒污染。见表 3。

表 3 终末消毒后环境核酸检测结果

Table 3 Environmental nucleic acid test results after terminal disinfection

Inpatient area	After terminal disinfection		
	Number of specimens	Negative copies	Qualified rate(%)
Infection ICU	20	20	100.00
Infection area I	16	16	100.00
Infection area II	19	19	100.00
Infection area V	15	15	100.00
Infection area VI	9	9	100.00
Infection area VII	21	21	100.00
Infection area VIII	22	22	100.00
Infection area IX	15	15	100.00
Infection area X	13	13	100.00
Diagnosis and treatment area I	9	9	100.00
Diagnosis and treatment area II	10	10	100.00
Diagnosis and treatment area III	12	12	100.00
Diagnosis and treatment area VI	13	13	100.00
Diagnosis and treatment area V	15	15	100.00
Total	209	209	100.00

3 讨论

新冠肺炎可通过呼吸道飞沫以及接触实现传播,另有学者认为气溶胶以及粪-口等亦可能是其重要传播途径之一,该病毒具有较长的潜伏期^[11-13]。且潜伏期内亦有传染性,一旦发病至今尚无特异性治疗手段^[14-16]。院内隔离病区终末消毒是切断传播途径的重要手段,一旦消毒欠佳,极易引发院内感染,继而导致恐慌以及一系列相关不良后果,从而对常规医疗服务的恢复造成负面影响^[17-19]。因此做好隔离病区终末消毒至关重要。

参照相关消毒卫生标准^[9],终末消毒前后医院隔离病区空气消毒合格率为 100%,物体表面消毒合格率在 90%以上,本研究结果提示该院终末消毒后隔离病区空气和物体表面均达到了较高的合格率,且空气和物体表面所受的污染程度相对较轻。究其原因,可能是在对新冠肺炎患者进行治疗期间,医院负压系统保持正常运行,加之严格遵循相关标准对空气和物体表面实施消毒处理,继而实现了对医院感染的有效控制^[20-22]。监测结果证实,上述措施可获得良好的效果。值得注意的是,中山大学附属第五医院终末消毒后物体表面样品细菌消毒合格率未能达到 100%,反映了终末消毒可能存在一定的盲区或遗漏,针对不合格样品相关区域应予以二次消毒处理。

终末消毒处理后的环境病毒核酸检测无 1 例阳性,说明终末消毒处理可在最大程度上消除隔离病区相关物体的表面污染^[23,24]。重症新冠患者往往是在 ICU 病区接受救治^[25-27],病床四周难以避免会遭受源自患者的飞沫污染或(和)插管喷溅污染等。然而,上述区域环境的病毒核酸检测结果均显示为阴性,表明了病毒污染完全被清除^[28-30]。应予以重视的是,环境病毒核酸检测结果无法成为消毒合格与否的评估指标,核酸检测阳性仅

可表明该区域曾遭受过病毒污染,从而促使环境中残留病毒颗粒或(和)基因靶标片段,无法证实其是否具备感染性。

根据国家新型冠状病毒肺炎防控方案中对医用织物的消毒的有关规定,制定本研究的医用织物终末消毒处理流程,在新冠病毒肺炎疫情期间,医用织物与患者接触最为频繁且密切^[9],因此彻底做好终末消毒工作需要临床工作者重视每一个有可能引发感染的环节,建议在防控工作中,应特别关注床单位,尤其是床垫、被芯以及枕芯的终末消毒。有效措施即于隔离病区患者顺利出院后,针对其所使用过的床单位进行相关消毒器完成初步消毒,再行处理相关医用织物,例如被褥以及枕套等。其中床单位消毒器具具备极强的杀菌作用,并可同时减少处理医用织物时气溶胶、扬尘对环境表面的污染,对保障临床工作者的安全,减少院内感染,实现疫情防控目的具有积极意义。

综上所述,针对新冠肺炎定点救治医院而言,开展传染性疾病隔离病区的风险区域分区管理同时,必须严格规范执行卫生标准并落实环境终末消毒措施,以降低病毒院内传播的风险。此外,宜根据 GB 15982-2012 完成对消毒后样品合格情况的评价,在样品种类及样本量合理的基础上,消毒后样品合格率达 100.00%,即可判定为终末消毒合格,针对合格率未达到 100%的样品相关区域进行重新消毒,直至判定合格。

参考文献(References)

- [1] Wan DY, Luo XY, Dong W, et al. Current practice and potential strategy in diagnosing COVID-19 [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24(8): 4548-4553
- [2] Sidiq Z, Hanif M, Dwivedi KK, et al. Benefits and limitations of serological assays in COVID-19 infection [J]. *Indian J Tuberc*, 2020, 67(4S): S163-S166

- [3] Ejazi SA, Ghosh S, Ali N. Antibody detection assays for COVID-19 diagnosis: an early overview [J]. *Immunol Cell Biol*, 2021, 99(1): 21-33
- [4] Karthik K, Senthilkumar TMA, Udhayavel S, et al. Role of antibody-dependent enhancement(ADE) in the virulence of SARS-CoV-2 and its mitigation strategies for the development of vaccines and immunotherapies to counter COVID-19 [J]. *Hum Vaccin Immunother*, 2020, 16(12): 3055-3060
- [5] 华中科技大学同济医学院附属同济医院救治医疗专家组. 新型冠状病毒肺炎诊疗快速指南(第三版)[J]. *医药导报*, 2020, 39(3): 305-307
- [6] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎防控方案(第七版)[J]. *中国感染控制杂志*, 2020, 19(11): 1042-1048
- [7] 侯锐, 关素敏, 闫舰飞, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情期间口腔医院防护标准(六)--消毒剂选择标准 [J]. *实用口腔医学杂志*, 2020, 36(2): 180-183
- [8] 张朝武. 疫源地消毒(一)[J]. *现代预防医学*, 2006, 33(3): 455-456
- [9] 朱磊. 关于医疗机构消毒监测相关卫生标准的建议[J]. *中国消毒学杂志*, 2015, 32(11): 1169-1170
- [10] 袁晓宁, 孟庆阳, 沈宁, 等. 新型冠状病毒肺炎病区环境及医务人员防护设备表面 SARS-CoV-2 核酸污染的检测与评价[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2020, 52(05): 803-808
- [11] Lu L, Zhang H, Zhan M, et al. Antibody response and therapy in COVID-19 patients: what can be learned for vaccine development? [J]. *Sci China Life Sci*, 2020, 63(12): 1833-1849
- [12] 殷立士, 王云霞, 李艳, 等. 八段锦和五行音乐疗法在缓解新型冠状病毒肺炎患者负面情绪中的疗效分析 [J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(14): 2739-2743
- [13] Ye Z, Zhang Y, Wang Y, et al. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review[J]. *Eur Radiol*, 2020, 30(8): 4381-4389
- [14] Anka AU, Tahir MI, Abubakar SD, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): An overview of the immunopathology, serological diagnosis and management[J]. *Scand J Immunol*, 2021, 93(4): e12998
- [15] Hong KH, Lee SW, Kim TS, et al. Guidelines for Laboratory Diagnosis of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Korea[J]. *Ann Lab Med*, 2020, 40(5): 351-360
- [16] Carpenter CR, Mudd PA, West CP, et al. Diagnosing COVID-19 in the Emergency Department: A Scoping Review of Clinical Examinations, Laboratory Tests, Imaging Accuracy, and Biases[J]. *Acad Emerg Med*, 2020, 27(8): 653-670
- [17] Ahn DG, Shin HJ, Kim MH, et al. Current Status of Epidemiology, Diagnosis, Therapeutics, and Vaccines for Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)[J]. *J Microbiol Biotechnol*, 2020, 30(3): 313-324
- [18] Waller JV, Kaur P, Tucker A, et al. Diagnostic Tools for Coronavirus Disease (COVID-19): Comparing CT and RT-PCR Viral Nucleic Acid Testing[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2020, 215(4): 834-838
- [19] Ophinni Y, Hasibuan AS, Widhani A, et al. COVID-19 Vaccines: Current Status and Implication for Use in Indonesia [J]. *Acta Med Indones*, 2020, 52(4): 388-412
- [20] 张鸽. 新型冠状病毒肺炎疫情下医务人员医院感染三级预防模型构建[J]. *医学与社会*, 2021, 34(9): 1-6
- [21] Amato A, Caggiano M, Amato M, et al. Infection Control in Dental Practice During the COVID-19 Pandemic[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(13): 4769
- [22] Ndakwah GS, Tucker-Bartley A, Cochran RL, et al. Infection Control in Interventional Radiology During the COVID-19 Era[J]. *Curr Probl Diagn Radiol*, 2021, 50(3): 284-287
- [23] 周锐, 屈鹏飞. 在新型冠状病毒肺炎防控中空气终末消毒剂的应用[J]. *成都医学院学报*, 2020, 15(2): 182-184
- [24] 于鑫玮, 张越巍, 武迎宏. 新型冠状病毒肺炎疫情期间综合医院内终末消毒剂的选择[J]. *中国消毒学杂志*, 2020, 37(6): 465-468
- [25] Thibault R, Seguin P, Tamion F, et al. Nutrition of the COVID-19 patient in the intensive care unit (ICU): a practical guidance [J]. *Crit Care*, 2020, 24(1): 447
- [26] Kotfis K, Williams Roberson S, Wilson J, et al. COVID-19: What do we need to know about ICU delirium during the SARS-CoV-2 pandemic?[J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2020, 52(2): 132-138
- [27] Aziz S, Arabi YM, Alhazzani W, et al. Managing ICU surge during the COVID-19 crisis: rapid guidelines [J]. *Intensive Care Med*, 2020, 46(7): 1303-1325
- [28] Smondack P, Gravier FÉ, Prieur G, et al. Physiotherapy and COVID-19. From intensive care unit to home care-An overview of international guidelines[J]. *Rev Mal Respir*, 2020, 37(10): 811-822
- [29] Bhalla M, Jolly R, Jain S. COVID-19: The Role of the Ophthalmologist in ICU[J]. *Semin Ophthalmol*, 2020, 35(5-6): 313-315
- [30] Phua J, Weng L, Ling L, et al. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations [J]. *Lancet Respir Med*, 2020, 8(5): 506-517