

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20206426

· COVID-19 专栏 ·

火神山医院放射科在新冠肺炎疫情期间的感染防控及工作流程

乔国庆¹, 李向东¹, 晏文松¹, 罗军德², 许文化³

(1. 解放军南部战区总医院放射科, 广东 广州 510010; 2. 解放军第 926 医院放射科, 云南 红河 654400; 3. 解放军第 923 医院放射科, 广西 南宁 530000)

[摘要] 自 2019 年 12 月以来, 武汉新型冠状病毒肺炎疫情已升级为全国性突发公共卫生事件, 为集中救治新型冠状病毒肺炎患者, 武汉政府紧急建设火神山医院。影像学检查的重要性决定了放射科在相关救治中承担的重要角色。截至 2 月 20 日, 通过对武汉火神山医院放射科顺利、高效运行 18 d 以来的防控相关经验进行总结, 探讨放射科在新型冠状病毒肺炎疫情中的感染防控及工作流程, 为放射科同行提供经验借鉴。

[关键词] 新型冠状病毒; 新型冠状病毒肺炎; 放射科; 感染防控

[中图分类号] R197.323

Infection prevention and control as well as workflow of radiology department in Huoshenshan Hospital during COVID-19 epidemic period

QIAO Guo-qing¹, LI Xiang-dong¹, YAN Wen-song¹, LUO Jun-de², XU Wen-hua³ (1. Radiology Department of the General Hospital of Southern Theatre Command, Guangzhou 510010, China; 2. Radiology Department, 926th Hospital of the People's Liberation Army, Honghe 654400, China; 3. Radiology Department, 923th Hospital of the People's Liberation Army, Nanning 530000, China)

[Abstract] Since December 2019, the epidemic of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Wuhan has escalated into a national public health emergency, in order to focus on treatment of patients with COVID-19, the government of Wuhan urgently built a Huoshenshan Hospital. The importance of imaging examination determines the important role of radiology department in relevant treatment. By the end of February 20, through summary on relevant experience of prevention and control in radiology department in Wuhan Huoshenshan Hospital since its smooth and efficient operation for 18 days, prevention and control as well as workflow during COVID-19 epidemic period is explored, so as to provide experience and reference for peers in radiology department.

[Key words] 2019-nCoV; COVID-19; radiology department; infection prevention and control

新型冠状病毒肺炎(简称“新冠肺炎”)是 2019 年 12 月在武汉发现的一种新发传染病^[1]。新冠肺炎由感染新型冠状病毒引起, 该病毒被世界卫生组织(WHO)命名为 2019-nCoV^[2]。为集中救治新冠肺炎患者, 提高收治更多新冠肺炎患者的能力, 政府决定建设专门的传染病医院—火神山医院和雷神山医院。武汉火神山医院自 2020 年 1 月 23 日开始建设, 于 2 月 2 日交付, 2 月 3 日经中央军委主席习

近平批准, 军队抽组医疗力量承担武汉火神山医院的医疗救治任务^[3], 开始正式收治患者。自该院收治患者以来, 各科床位均已收满, 大部分科室甚至出现加床, 整所医院在紧张、高效的运行中。新型冠状病毒传染性强, 传播途径以呼吸道飞沫和接触传播为主, 有气溶胶传播可能^[4], 人群普遍易感, 并可致呼吸困难, 甚至死亡。影像学检查是诊断新冠肺炎的重要方法之一, 特别是胸部 CT 检查结果, 是筛

[收稿日期] 2020-02-25

[作者简介] 乔国庆(1980-), 男(汉族), 河北省行唐县人, 主管技师, 主要从事影像技术、流程规范及设备升级改造研究。

[通信作者] 乔国庆 E-mail: qgq0918@163.com

查、确诊新型冠状病毒感染病例并评价其疗效的主要依据^[5]。影像学检查的重要性决定了放射科在相关救治中承担的重要角色,同时,应高度重视放射科的新型冠状病毒感染防控。截至 2 月 20 日,武汉火神山医院放射科军医团队从接手到顺利、高效的开展工作刚好持续 18 d,现对放射科新冠肺炎的防控相关经验进行总结,希望能给疫情期间的放射科同行提供经验借鉴。

1 对科室布局、功能室设计进行细致的研究,根据实际情况进行流程规划

科室的布局结构是感染防控的基础硬件条件,布局结构合理与否决定了感染防控的成败。如果布局设计不合理,流程就无法很好的规划,也很难做到有效防控。在开展重大疫病诊疗之前,一定要事先

充分了解所有软硬件条件,取长补短。接管放射科后,科主任带领业务骨干,对放射科的每一间 CT 检查室、办公室、通道、候诊区等进行全面考察,考察内容包括布局结构、功能划分、门窗密闭性程度、有无天花板、通风系统、空调系统等,找出不合理之处立即安排整改。污染区与洁净区严格划分,并有物理隔断,天花板密封,中间设有半污染区(即过渡区),确保污染区与清洁区绝对分开,保护清洁区的工作人员。患者通道、候诊区、CT 检查室属于污染区,操作室、登记室属于半污染区,医生办公室、值班室、内走廊、库房等属于清洁区,见图 1。为提升防护效果,将放射科操作室进出 CT 检查室的门封闭,检查时,摆位技师在 CT 检查室透过玻璃出示纸质申请单,操作室内的扫描技师进行信息录入,以确保 CT 检查室的空气不流向操作室。

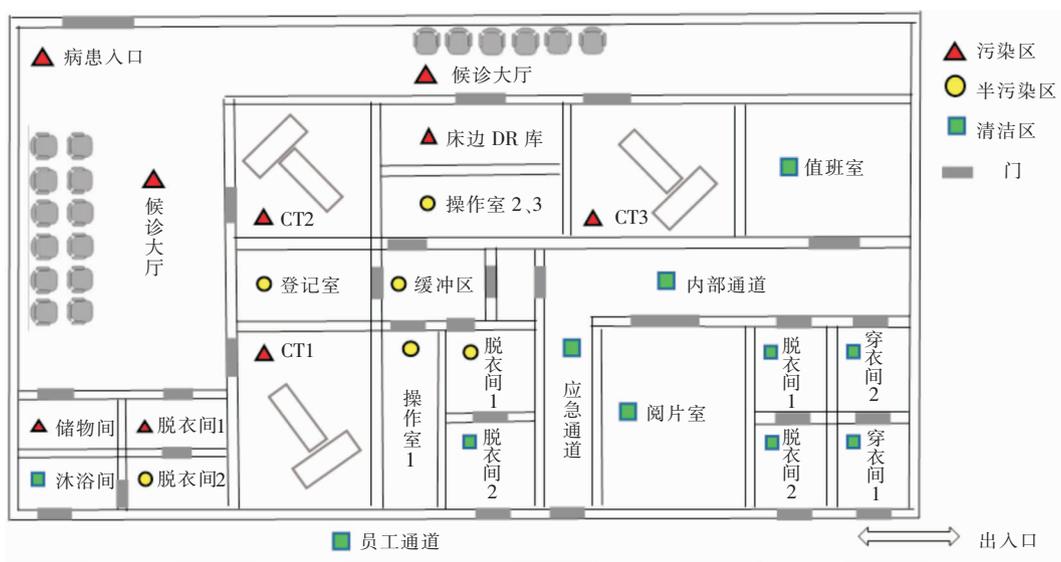


图 1 武汉火神山医院放射科布局

Figure 1 Layout of radiology department in Wuhan Huoshenshan Hospital

新型冠状病毒存在气溶胶传播的可能,必须保证工作区域空气新鲜、洁净,各区域空调、通风相对独立,清洁区、污染区不共用空调、通风系统。CT 检查室是污染区,需要有独立的送风和抽风系统,确保清洁空气流入,污染空气流出,保持 CT 检查室空气洁净度^[6-7]。流入空气保证清洁,流出空气经过滤、消毒后排放;抽风流量大于送风流量,使 CT 检

查室内呈负压状态,以保证 CT 检查室内的空气不会由微小缝隙向 CT 检查室外扩散;各 CT 检查室空调独立安装,保证 CT 检查室之间的空气互不流通;同时,若某一间 CT 检查室的空调损坏,也不会影响其他 CT 检查室设备正常工作;CT 检查室还应配有空气净化设备,尽可能的提高 CT 检查室空气洁净能力。

2 制定各类规章制度,规范流程,抓好落实,确保“零感染”

根据科室布局、CT 检查、床边 DR 检查的不同特点,制定针对性的检查流程和操作规范。为了约束工作人员严格执行各项流程、规范,切实做好防控,本科室实行“一日工作制度”,从上班到下班,再到值班,全天候规划每一个细节,确保工作有流程,操作有规范,情况有汇报,交接有记录,责任可追踪。

科室配有 3 台 CT 机,5 台床边 DR 仪。设备多,涉及人员多,感控要求高。制定 CT 检查规范:规范 CT 操作技师和 CT 摆位技师的防护要求、工

作内容、工作流程、操作规范;细化上班后的设备准备、物品放置(污染区、清洁区用品专区专用)、流程记录等;细化下班后的物品归位、医疗废物清理、环境消毒、设备消毒、空气消毒等。制定床边 DR 检查规范:规范床边 DR 技师穿个人防护用品、出放射科、进病房、执行检查等一系列流程,以及脱个人防护用品各项细节,确保规范全方位,防范无盲区,保障医务人员“零感染”。考虑到武汉火神山医院收治的均是新冠肺炎确诊患者,故适当提高防护级别。报告医生执行一级防护基础上增加隔离衣;登记技师、CT 操作技师执行二级防护;CT 摆位技师、床边 DR 技师在执行二级防护基础上增加一次性隔离衣和防护面屏^[8]。见表 1。

表 1 武汉火神山医院放射科岗位防护级别

Table 1 Post protection level of radiology department in Wuhan Huoshenshan Hospital

岗位	防护级别	防护用品分类								
		分体工作服	工作帽	医用防护口罩	一次性防护服	一次性隔离衣	护目镜	防护面屏	乳胶手套	一次性靴套
报告医生	一级防护	✓	✓	✓		✓			✓	✓
登记技师	二级防护	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
CT 操作技师	二级防护	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
CT 摆位技师	二级防护	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
床边 DR 技师	二级防护	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

到放射科检查患者皆为新冠肺炎确诊病例,考虑到患者安全,患者由病房医生或护士集中带至放射科。首先,病房医生开医嘱申请检查,发送至放射科形成电子申请单,并打印纸质申请单;然后放射科登记技师通过 RIS 系统对检查申请进行预约报到处处理,全程无需接触患者;患者到达后,CT 摆位技师将患者纸质申请单透过玻璃出示给操作室内 CT 操作技师,CT 操作技师直接从患者列表提取患者

信息,并在操作室操作设备完成检查;报告医生在阅片室进行阅片、书写报告。见图 2。CT 摆位技师、床边 DR 技师必须两人以上同时工作、同时上下班,穿脱个人防护用品时按步骤互相监督,交替进行,确保不会被污染^[9];脱个人防护用品后,在专用沐浴间进行沐浴更衣,方可下班。有任何可疑暴露,均按预案处理,并严格登记,按级汇报。

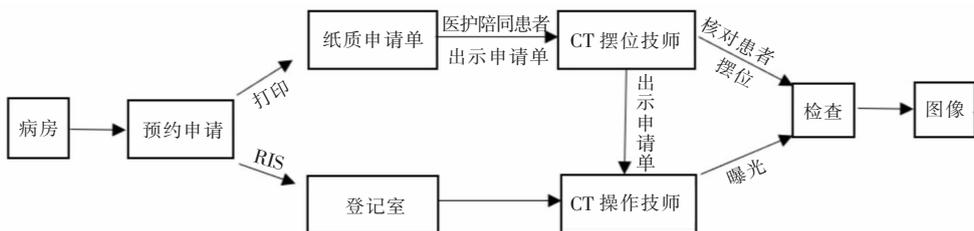


图 2 武汉火神山医院患者 CT 检查流程

Figure 2 CT examination procedures of patients in Wuhan Huoshenshan Hospital

3 进行严格的人员培训,要求人人过关

新型冠状病毒具有很强的传染性,确定可以人传人^[10-11]。医务人员有任何思想麻痹、防护懈怠都可能被感染,从而引发严重的医院感染,因此,所有参加救治的医务人员必须经过严格的培训。培训内容包括新型冠状病毒流行病学特点,新冠肺炎的诊疗,手卫生,个人防护用品穿脱训练,设备应用培训,感控和救治相关的技术规范等内容。培训不是走过场,必须讲成效,步步要扎实,层层抓落实,要有授课、有提问、有操作、有考试。人人培训过关,人人素质过硬,才能确保打赢这场战役,才能确保工作人员“零感染”。

4 严格管理医疗废物,做好环境清洁消毒

由于所有患者都已被确诊感染新型冠状病毒,且该病毒具有极强的传染性,所以检查过程中使用的纸质申请单一经录入立即丢入感染性废物桶。检查室内、患者通道、候诊区等污染区产生的废弃物,都按感染性废物处理。下班后,使用黄色双层医疗废物袋将医疗废物收集并扎紧,送固定收集点,集中处理。

下班后对患者进出的通道、候诊厅、候诊椅、检查室、CT 设备、检查床均要消毒。冠状病毒对紫外线和热敏感,56℃ 30 min、乙醚、75%乙醇、含氯消毒剂、过氧乙酸和氯仿等脂溶剂均可有效灭活冠状病毒,氯己定不能有效灭活冠状病毒^[12]。基于防控要求,对明确划分的污染区、半污染区和清洁区,均使用合适消毒剂严格执行消毒,并做好记录。

4.1 对污染物的清理 少量污染物可用一次性吸水材料(如纱布、抹布等)沾取含有效氯 5 000~10 000 mg/L 消毒剂(或能达到高水平消毒的消毒湿巾/干巾)小心移除。大量污染物应使用含吸水成分的消毒粉或漂白粉完全覆盖,或用一次性吸水材料完全覆盖后用足量的含有效氯 5 000~10 000 mg/L 消毒剂洒在吸水材料上,作用 30 min 以上(或能达到高水平消毒的消毒干巾),小心清除干净。清除过程中避免接触污染物,清理的污染物按医疗废物集中处置^[13-14]。

4.2 地面消毒 有肉眼可见污染物时,应先完全清除污染物再消毒。无肉眼可见污染物时,可用含有效氯 1 000 mg/L 的消毒剂擦拭或喷洒消毒。喷洒时边喷边退,切勿向前边走边喷,以免吸入含氯成

分刺激呼吸道。每日喷洒 2~3 次^[13-14]。

4.3 座椅、桌面、家具、门把手等消毒 使用含有效氯 1 000 mg/L 消毒剂擦拭或喷洒;机架、检查床使用 75%乙醇进行擦拭消毒^[13-15]。

4.4 空气消毒 完成医疗废物清理及地面、设备等消毒后,将各处紫外线灯打开,进行空气消毒,持续时间 ≥ 1 h。各 CT 检查室配备空气净化消毒机,风量最大可以达到 5 000 m³/h,洁净度最高可以达到 1 000 级,可在有人的状态下连续动态消毒^[16]。

5 加强人员管控,做好心理疏导

建立防控工作小组,主任担任组长,班组长、班组技师担任成员,全面负责协调、检查、督导防控工作。每周开周会一次,分组进行,避免多人聚集,增加相互感染机会。每次周会均要进行经验总结,精神鼓励,思想引导,对所属人员进行教育,提高大家对感控、工作流程等的重视,强调大家要步调一致,努力做到“零感染”,并做好救治工作。每日早晨分组进行工作布置,强调各项操作流程、规范等,提高医务人员的重视程度。下班后对各项工作进行总结,形成每日简报,不足之处立即提出整改方案。只有警钟长鸣,方可防患于未然。

重视医务人员的心理疏导。穿上个人防护用品后会呼吸不畅、行动不便、不能吃喝、不能方便,导致体能消耗过大。同时,每日面对大量的新冠肺炎患者,工作人员心理压力。主任、班组长应多与医务人员沟通,了解其心理状态,进行精神舒缓、压力释放,必要时安排心理咨询师进行疏导。同时,合理安排工作、休息,杜绝长时间、高强度工作。本科室实行 4 h 轮班制,利用午餐、晚餐机会给予 2 h 休息时间,供恢复体力,放松精神^[17]。

6 工作完成及人员安全情况

自开展救治工作以来,放射科每日工作紧张、有序、高效的展开,有力的支持了医院救治任务。截至 2 月 20 日,放射科累计完成 CT 检查 1 213 人次,床边 DR 检查 77 人次,CT 检查每日最多 121 人次,床边 DR 检查每日最多 14 人次。放射科共有工作人员 29 名,其中技师 15 名,全科所有人员均有不同程度接触新冠肺炎患者,尤其是技师,需要深入重症病房行床边 DR 检查,CT 检查时为患者摆位。目前,科室所有人员健康状况良好,无一人感染新型冠状病毒。

7 小结

影像学检查是新冠肺炎诊断、疗效评估的重要手段,尤其是 CT 检查,在新冠肺炎治疗中具有非常重要的意义^[18-19]。影像学检查的重要价值决定了放射科在疫情救治中成为战疫的一线。CT 摆位、床边 DR 检查时,需要进入密闭的空间且密切接触新冠肺炎患者,整个过程可能接触大量的新型冠状病毒,而新型冠状病毒具有极强的传染性且暂无特效药,工作中必须高度重视,严加防范,时刻绷紧“感染防控”这根弦。所有工作必须围绕防控开展,管理好人员、设备和流程。对所有工作人员进行教育,开展防控知识培训,做好思想引导,引起大家的高度重视,行动上保持步调一致、标准统一,这是做好工作、确保“零感染”的根本。针对不同岗位采取相应的防护级别,准备充分的防护用品,严格按照要求进行穿戴。在防控工作中,要严格执行各项制度,规范工作流程,这是做好救治工作、确保“零感染”的基础^[20]。

[参 考 文 献]

- [1] 李六亿, 吴安华, 姚希. 新冠肺炎医疗驻地感染防控探讨[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(2):123-125.
- [2] 靳英辉, 蔡林, 程真顺, 等. 新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎诊疗快速建议指南(标准版)[J]. 解放军医学杂志, 2020, 45(1):1-20.
- [3] 央视网. 经中央军委主席习近平批准军队抽组医疗力量承担武汉火神山医院医疗救治任务[EB/OL]. (2020-02-02)[2020-02-23]. <http://news.cctv.com/2020/02/02/ARTIAmtIq3uomrnXU1W1qvnt200202.shtml>.
- [4] 朱名超, 朱娅. 新型冠状病毒肺炎的实验室检查及临床实验室的管理[J/OL]. 热带医学杂志. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1503.R.20200220.1006.002.html>.
- [5] 国家卫生健康委办公厅, 国家中医药管理局办公室. 关于印发新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)的通知: 国卫办医函[2020]145 号的通知[EB/OL]. (2020-02-18)[2020-02-20]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/19/content_5480948.htm.
- [6] 疾病预防控制局. 关于印发新冠肺炎流行期间办公场所和公共场所空调通风系统运行管理指南的通知[EB/OL]. (2020-02-12)[2020-02-23]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202002/60b58b253bad4a17b960a988aae5ed92.shtml>.
- [7] 丘杨, 王宁, 曾文, 等. 新型冠状病毒能否通过气溶胶传播?[J/OL]. 三峡生态环境监测. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1214.X.20200302.0951.002.html>.
- [8] 代华, 方荣华, 雷弋, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情下基层一线医务人员暴露风险及防护建议[J/OL]. 四川医学. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1144.R.20200309.1857.002.html>.

- [9] 付立, 常艳琴, 陈丽珊, 等. 新型冠状病毒肺炎防治中个人防护装备穿脱流程的关键环节剖析[J/OL]. 解放军护理杂志. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1825.R.20200225.0935.010.html>.
- [10] Chan JF, Yuan SF, Kok KH, 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.
- [11] 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.
- [12] 中国医师协会医学技师专业委员会. 新型冠状病毒肺炎放射诊断检查中感染控制与放射卫生防护管理专家共识[J/OL]. 中华放射医学与防护杂志. <http://rs.yiigle.com/yufabiao/1182635.htm>.
- [13] 卫生部. 医疗机构消毒技术规范: WS/T 367—2012[S]. 北京, 2012.
- [14] 国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医院消毒卫生标准: GB 15982—2012[S]. 北京, 2012.
- [15] 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)[2020-02-23]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/29/content_5472893.htm.
- [16] 国家卫生和计划生育委员会. 经空气传播疾病医院感染预防与控制规范: WS/T 511—2016[S]. 北京, 2016.
- [17] 俞文兰, 孙道远. 新型冠状病毒肺炎救治一线女护士心理健康风险及干预对策[J]. 职业卫生与应急救援, 38(2):106-108, 151.
- [18] 谭鸣, 冯晓源, 刘士远, 等. 新型冠状病毒肺炎影像检查诊断与感染控制指导意见[J/OL]. 中国医学计算机成像杂志. <https://doi.org/10.19627/j.cnki.cn31-1700/th.20200309.001>.
- [19] 中华医学会放射学分会. 新型冠状病毒肺炎的放射学诊断: 中华医学会放射学分会专家推荐意见(第一版)[J/OL]. 中华放射学杂志, 2020, 54(2020-02-08). <http://rs.yiigle.com/yufabiao/1180115.htm>. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0001.
- [20] 杜明梅, 索继江, 闫中强, 等. 新型冠状病毒感染流行期间大型综合性医院感染防控策略[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(8):1125-1128.

(本文编辑:刘思娣、陈玉华)

本文引用格式: 乔国庆, 李向东, 晏文松, 等. 火神山医院放射科在新冠肺炎疫情期间的感染防控及工作流程[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(4):306-310. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20206426.

Cite this article as: QIAO Guo-qing, LI Xiang-dong, YAN Wen-song, et al. Infection prevention and control as well as workflow of radiology department in Huoshenshan Hospital during COVID-19 epidemic period[J]. Chin J Infect Control, 2020, 19(4): 306-310. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20206426.