

新型冠状病毒（2019-nCoV）感染的肺炎的影像学检查与感染防控的工作方案

华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科（武汉，430022）

雷子乔，史河水，梁波，杨帆，肖书萍，韩萍*，郑传胜*

*通讯作者：郑传胜（E-mail: hqzcsxh@sina.com）

韩萍（E-mail: cjr.hanping@vip.163.com）

新型冠状病毒（2019-nCoV）感染的肺炎是由新型冠状病毒引起的以肺部炎性病变为主的疾病，还可引起肠道、肝脏和神经系统的损害和相应症状^[1-3]。

冠状病毒为 RNA 病毒，根据血清型和基因组特点分为 α 、 β 、 γ 和 δ 四个属，此次 2019-nCoV 为 β 属的一种新型冠状病毒^[4,5]。目前资料显示病毒溯源可能为中华菊头蝠，存在人传人、医务人员感染、一定范围社区传播，疫情扩散较快^[6,7]。在疫情防控工作中，影像学检查对疾病诊断具有重要作用^[8,9]。为保证影像检查效果及图像质量、避免影像检查环节中患者之间、患者与医务人员之间、医务人员之间交叉感染，坚决打赢疫情防控阻击战，我们结合相关文献以及在防控 2019-nCoV 感染的肺炎工作中的体会^[10-12]，初步制定 2019-nCoV 感染的肺炎的影像学检查与感染防控的工作方案，供影像学同仁在新型冠状病毒防控工作中参考。由于时间仓促，敬请医务人员在以后的应用中提出宝贵的建议，进一步修改完善。

一、影像学检查的质控方案

（一）影像学检查技术

由于 DR 为重叠影像，提供诊断信息有限，CT 为断面影像，没有重叠，故 2019-nCoV 感染的肺炎影像学检查首选 CT 检查。如果患者合并有其他系统疾病，可根据需要同时进行其他脏器 CT 检查或选择磁共振等其他影像学方法（使用 MR 等其他影像设备时，应按下列要求做好接诊前准备和患者准备）^[12,13]。

2019-nCoV 感染的肺炎 CT 扫描技术和质控方案如下：

1. 接诊前准备：① 固定一台 CT 接诊疑似或确诊病例，优先选择移动 CT（有条件单位）或可以通过控制台升降检查床的 CT 机型，同时具备独立控制室（操作间），如果不是独立控制室（操作间），检查后消毒时要把与控制室（操作间）相连的其它机房同时做空气消毒；② 机房采用新风系统中央空调的，将空调送风量和排风量开到最大，机房采用普通中央空调的，关闭机房和操作间中央空调，开启备用独立空调，如果没有备用独立空调，做完检查消毒后再开启中央空调；③ 为了减少病毒接触传播，检查床铺一次性中单，使检查设备与患者隔离；④ 安排 2 名技师，1 名操作扫描，1 名进机房摆位（按照国家疾控中心要求，操作和摆位技师均进行二级或以上防护）。

2. 患者准备：患者必须戴口罩，一般取仰卧位，扫描前对患者进行呼吸训练，嘱患者配合呼吸指令进行检查。一般取吸气末屏气。重型及危重型患者，可不做吸气要求，优先保证屏气。

3. 扫描范围及方向：从肺尖到肋膈角。重型及危重型患者（屏气困难者），可采取从肋膈角到肺尖的扫描方向，减少肺下野因屏气困难引起的呼吸运动伪影，保证图像质量。

4. 扫描参数：采用螺旋扫描，开启自动管电压或管电压选择 100~120 kV，使用智能毫安秒（50~350 mAs），准直器宽度 0.5~1.5 mm，层厚和层间距 1~5 mm，重型及危重型患者可以采用较大螺距（1.0~1.5 的螺距）以减少扫描时间，减轻患者呼吸运动伪影。

（二）CT 诊断要点

1. 早期 CT 表现

常为双肺多发病灶，单发少见；病灶多位于肺外周或胸膜下，下肺多见；病灶以不规则形、扇形多见，也可呈片状或类圆形，病灶一般不累及整个肺段；病灶密度不均，常为局限性小斑片或者大片状磨玻璃影，其内可见增粗血管及厚壁支气管穿行，伴有或不伴有局部小叶间隔网格状增厚，实变范围小且局限，其内可见空气支气管征^[8,9]。

2. 进展期 CT 表现

病灶分布区域增多，部分病变范围融合扩大，可累及多个肺叶；病灶密度增高，病灶内出现大小、程度不等的实变，呈不规则状、楔形或扇形，边界不清，支气管血管束增粗或胸膜下见多灶性肺实变影；病灶进展及变化迅速，短期内复查形态变化大，可以合并肺组织坏死形成小空洞，可见充气支气管征，通常无胸腔积液，极少数伴纵隔及肺门淋巴结增大^[8,9]。

3. 重症期 CT 表现

可见双肺弥漫性病变，双肺大部分受累时呈“白肺”表现，膈面升高；病变密度不均，其内见空气支气管征与支气管扩张，非实变区可呈斑片状磨玻璃影表现；叶间胸膜和双侧胸膜常见增厚，并少量胸腔积液，呈游离积液或局部包裹表现^[8,9]。

4. 吸收期 CT 表现

大多数患者经过隔离治疗 1 周左右，随着患者机体的防御功能逐渐增强，病变范围缩小，病灶数量减少；密度变淡，肺实变灶逐渐消失，磨玻璃影可完全吸收，渗出物被机体吸收或者机化；影像学表现变化一般晚于临床症状改善^[8,9]。

二、感染防控的质控方案

（一）科室环境和布局防控要求

1. 根据各医院放射科（影像科）的具体布局，设置污染区（登记室、增强准备室、检查室、候诊区域、运送通道、电梯和患者卫生间）、半污染区（操作室、检查室之间的通道）、缓冲区（半污染区到更衣室之间的区域）和清洁区（更衣室、办公室、诊断室、值班室、会议室、茶水间、休息室和库房等），根据分区做好人员的感染防护和环境消毒工作^[14]。

2. 更衣室用于工作人员穿戴防护用品，工作结束后在半污染区脱下各种防护用品，在缓冲区脱下工作服，并做好个人清洁，特别是手卫生，在更衣室穿戴个人生活服装。

3. 将工作人员通道与患者通道分开，非必要通道可以临时关闭，工作人员和患者按照区域划分通行路线，工作人员穿戴防护用品（包括护目镜或面罩（防雾

型)、防护服、一次性鞋套和双层一次性乳胶手套) 仅限于在污染区和半污染区活动。

4. 所有不同区域的门内外均放置速干手消毒液, 工作人员进出门均进行手消毒。

5. 设置专用 CT 检查室, 专机用于发热患者、疑似患者和确诊患者的检查。

(二) 登记人员岗位防控要求

1. 登记人员按二级防护做好个人防护工作: 穿戴一次性工作帽、医用防护口罩、护目镜或面罩(防雾型)、工作服、防护服、一次性鞋套和双层一次性乳胶手套, 严格执行手卫生^[10-14]。

2. 询问患者是否有发热史及其他不适症状, 近两周内有无疫区(本次特指武汉) 旅行史或与疑似或确诊新型冠状病毒肺炎患者接触史。

3. 接收患者申请单前请患者佩戴好口罩, 减少与患者交谈时间, 与患者保持适当的距离, 告知患者及陪伴人员必须佩戴口罩才能进行检查。

4. 可采用紫外线等措施做好患者检查申请单等资料的消毒处理工作。

5. 设置单独的发热患者取报告处, 设置明确标识与指引, 避免患者多次询问及走动。

6. 做好自助打印机等设备和物品的消毒工作, 参见(六) 设备消毒部分。

(三) 放射技师岗位防控要求

1. 按二级防护做好个人防护工作: 穿戴一次性工作帽、医用防护口罩、护目镜或面罩(防雾型)、工作服、防护服、一次性鞋套和双层一次性乳胶手套, 严格执行手卫生^[10-14]。

2. CT 室各区域包括控制室(操作间)、机房和候诊区域需要安装空气消毒设备, 定时消毒(每天 2 次或以上), 确诊病人(高危病人) 做完检查后及时消毒。

3. 患者强制要求戴口罩才能进行检查, 对于可以自由活动自行上下检查床的患者, 技师可通过操作台控制检查床升降, 避免近距离接触患者, 但一定要评估患者状况, 避免意外伤害; 对于推床患者, 要用中单把患者覆盖好后, 再行转运检查。

4. 每次近距离接触患者后要立即用速干手消毒液擦手, 如果机房不是自动门, 还要注意门手把的消毒。

5. 技师最好能双人上班, 操作者和摆位者分开, 尽量保证控制室(操作间) 的环境低污染, 陪同患者进行检查的临床医生不要进入控制室(操作间)。

6. 技师换岗必须换下所有防护用品, 注意不要污染缓冲区和清洁区, 并按规定位置放置废弃防护用品。

(四) 放射医师岗位防控要求

1. 按一级防护做好个人防护工作: 穿戴外科口罩、一次性工作帽和工作服, 严格执行手卫生, 必要时穿戴隔离衣和一次性乳胶手套^[10-14]。

2. 医师与技师交流使用电话或其他通信方式, 医师避免进入半污染区。

3. 医师与患者交流使用电话或其他通信方式, 避免直接面对面交流。

4. 对承担紧急救治任务的放射医师, 在紧急情况下必须与患者接触时, 应该按二级防护做好个人防护工作。

（五）护师岗位防控要求

1. 患者因病情需要做增强检查或者其他情况需要护师参与医疗工作时，护师按二级防护做好个人防护工作：穿戴一次性工作帽、医用防护口罩、护目镜或面罩（防雾型）、工作服、防护服、一次性鞋套和双层一次性乳胶手套，严格执行手卫生^[10-14]。

2. 护师在给患者预埋留置针或者连接高压注射器等操作时，应避免接触患者血液或体液，并及时进行手卫生。

（六）设备和环境防控要求

严格按照《医疗机构消毒技术规范》《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》和《医院消毒卫生标准》，做好医疗器械、污染物品、物体表面和地面等的清洁消毒和空气消毒^[15-18]。

1. 设备消毒

（1）CT 设备：患者检查完毕后，设备、仪器表面立即首选 500~2000 mg/L 含氯消毒液擦拭消毒，不耐腐蚀的使用 2%双链季铵盐或 75%的乙醇擦拭消毒，每天 2 次或以上，若使用一次性消毒湿巾，可清洁消毒一步完成。遇污染随时消毒，有肉眼可见污染物时应先使用一次性吸水材料清除污染物，然后常规消毒。

（2）其他设备：患者检查完毕后，可用 250~500 mg/L 的含氯消毒液擦拭消毒，或者使用含醇的一次性消毒湿巾，清洁消毒一步完成，每天 2 次或以上。遇污染随时消毒，有肉眼可见污染物时应先使用一次性吸水材料清除污染物，然后常规消毒。

2. 地面消毒

有患者呕吐物等肉眼可见污染物时应先使用一次性吸水材料完全清除污染物后消毒。无明显污染物时可用 500~2000 mg/L 的含氯消毒液擦拭消毒，每天 2 次或以上，遇污染随时消毒。

3. 空气消毒

对检查过疑似患者或者确诊患者的检查室，检查结束后使用循环空气消毒机持续消毒，终末使用过氧化氢空气消毒机喷雾消毒，同时加强环境通风。

4. 医疗废物管理

（1）医务人员使用后的防护用品及患者所有的废弃物应当视为感染性医疗废物，严格依照《医疗废物管理条例》和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》管理，要求双层封扎、标识清楚、密闭转运。

（2）医疗废物收集流程，将感染性废物（包括被病人血液、体液污染的物品，隔离病人产生的生活垃圾，使用后的一次性医疗器械用品如注射器、针头等利器必须装入利器盒中）装入黄色医疗废物收集袋，3/4 满，袋内喷洒 5000 mg/L 含氯消毒剂，内层鹅颈式封口，内层袋表面喷洒 5000 mg/L 含氯消毒剂，外层鹅颈式封口，贴专用标识，外层袋表面再喷洒 5000 mg/L 含氯消毒剂，置于科室医疗废物暂存处存放。

（3）由保洁员或专职医疗废物收集员穿戴个人防护（二级防护）进行感染性医疗废物收集。做好交接登记、密闭转运、医院暂存地点贮存工作。

（七）培训、检查与督导

1. 成立以科主任为首的抗击新型冠状病毒肺炎领导小组，负责科室各项工作的检查和督导^[10,11]。

2. 对感染防控措施进行全员培训，依据岗位职责确定针对不同人员的培训内容，尤其是对高风险部门/岗位的医务人员要重点培训，使其熟练掌握新型冠状病毒感染的防控知识、方法与技能，做到人人知晓、人人参与，严格执行。

附一：感染防控防护级别^[14-18]：

1. 一级防护：适用于预检分诊、发热门诊及感染科门诊医务人员，穿戴一次性工作帽、一次性外科口罩（接触有流行病学史的戴 N95 防护口罩）、工作服、隔离衣（预检分诊必要时穿一次性隔离衣），必要时戴一次性乳胶手套，严格执行手卫生。

2. 二级防护：适用于医务人员从事与疑似或确诊患者有密切接触的诊疗活动，穿戴一次性工作帽、防护目镜或面罩（防雾型）、医用防护口罩、防护服或隔离衣、一次性乳胶手套、一次性鞋套，严格执行手卫生。

3. 三级防护：适用于为疑似或确诊患者实施产生气溶胶操作者，如吸痰、呼吸道采样、气管插管和气管切开等有可能发生患者呼吸道分泌物、体内物质的喷射或飞溅的工作时，穿戴一次性工作帽、戴医用防护口罩、防护面罩（或全面型呼吸防护器或正压式头套）、医用防护口罩、防护服、一次性乳胶手套、一次性鞋套，严格执行手卫生。

附二：医务人员穿脱防护用品流程^[14]：

1. 医务人员进入隔离病区穿戴防护用品程序

（1）医务人员通过员工专用通道进入清洁区，认真洗手后依次戴医用防护口罩、一次性帽子或布帽、换工作鞋袜，有条件的可以更换刷手衣裤。

（2）在进入潜在污染区前穿工作服，手部皮肤有破损或疑似有损伤者戴手套进入潜在污染区。

（3）在进入污染区前，脱工作服换穿防护服或者隔离衣，加戴一次性帽子和一次性医用外科口罩（共穿戴两层帽子、口罩）、防护眼镜、手套、鞋套。

2. 医务人员离开隔离病区脱摘防护用品程序

（1）医务人员离开污染区前，应当先消毒双手，依次脱摘防护眼镜、外层一次性医用外科口罩和外层一次性帽子、防护服或者隔离衣、鞋套、手套等物品，分置于专用容器中，再次消毒手，进入潜在污染区，换穿工作服。

（2）离开潜在污染区进入清洁区前，先洗手与手消毒，脱工作服，洗手和手消毒。

（3）离开清洁区前，洗手与手消毒，摘去里层一次性帽子或布帽、里层医用防护口罩，沐浴更衣，并进行口腔、鼻腔及外耳道的清洁。

（4）每次接触患者后立即进行手的清洗和消毒。

（5）一次性医用外科口罩、医用防护口罩、防护服或者隔离衣等防护用品被患者血液、体液、分泌物等污染时应当立即更换。

(6) 下班前应当进行个人卫生处置，并注意呼吸道与黏膜的防护。

参考文献:

- 1.Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. The Lancet, 2020.1.24
- 2.World Health Organization. WHO/Novel Coronavirus-China.WHO.2020.1
- 3.Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019[J]. New England Journal of Medicine, 2020.
4. 《中华人民共和国传染病防治法》
5. 《中华人民共和国国境卫生检疫法》
- 6.Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus–Infected Pneumonia.N Engl J Med.January 29,2020,DOI: 10.1056/NEJMoa2001316
- 7.Hui D S, Madani T A, Ntoumi F, et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health-The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China[J]. International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases, 2020, 91: 264.
8. 武汉 19-nCoV 肺炎影像学表现初探. 武汉协和医院放射科. 微信版. 2020 年 1 月 23 日
9. 国家卫生健康委办公厅、国家中医药管理局办公室印发《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第五版）》（国卫办医函〔2020〕103 号）
10. 国家卫生健康委《医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南（第一版）》. 2020.
11. 《关于进一步加强医疗机构感染预防与控制工作的通知》（国卫办医函〔2019〕480 号）
12. 余建明, 曾勇明主编. 《医学影像检查技术学》. 人民卫生出版社, 2016.
13. 非常重要 | 武汉同道给全国放射技术人员的 10 条建议. 武汉市中心医院放射科. 微信版. 2020 年 1 月 26 日
14. 中华人民共和国卫生行业标准 WS/T 311-2009 《医院隔离技术规范》
15. 中华人民共和国卫生行业标准 WS/T 313-2019 《医务人员手卫生规范》
16. 中华人民共和国卫生行业标准 WS/T 512-2016 《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》
17. 中华人民共和国国家标准 GB 15982-2012 《医院消毒卫生标准》
18. 中华人民共和国卫生行业标准 WS/T 367-2012 《医疗机构消毒技术规范》