

新型冠状病毒肺炎医学影像检查、诊断与防控

专家共识

(第一版)



2020 年 2 月 15 日

《新型冠状病毒肺炎医学影像检查、诊断与防控专家共识》

编写人员名单

顾问：李树新

主编：程敬亮、高剑波、张小安

执笔人员：焦德超、李淑健、李素兰、李胤桦、刘杰、秦龙江、汪卫建、王红鹄、文宝红、肖云飞、岳松伟、张勇、张瑞芳、张晓楠、张媛媛、张赞霞

审阅人员：陈殿森、陈思争、陈学军、陈占勋、窦会敏、葛英辉、韩东明、黄文起、黎海亮、李素英、李天晓、林志军、娄晓宇、王梅云、温平贵、吴耀贤、薛鹏、闫瑞芳、余留森、张金亭、赵鑫、赵辉

编委：白洁、曾宪强、陈传亮、陈新辉、崔红领、崔逐云、代向党、窦社伟、窦新民、段成洲、段旭华、冯广森、付克广、高兴军、管生、郭滢、韩新巍、韩星敏、贺祥、李永丽、刘良、骆宾、孟祥、钱伟军、曲金荣、史大鹏、司道广、苏雪娟、孙勇、王勇、王道清、王东林、王天玉、王志学、吴越、肖新广、徐红卫、徐俊玲、闫峰山、杨鉴、杨瑞、杨培金、杨晓鹏、杨学华、姚灵生、张俊、张欣、张国富、张宏凯、张永高、赵春梅、赵德政、赵洪增、周志刚、朱绍成

支持单位

河南省研究型医院学会

河南省医学会放射学分会

河南省医学会影像技术分会

河南省医师协会放射医师分会

郑州大学第一附属医院医学影像中心

河南省新型冠状病毒肺炎医学影像检查、诊断与防控专家共识

(第一版)

前 言

2019 年 12 月以来, 湖北省武汉市陆续出现了一系列新型冠状病毒(2019 novel coronavirus, 2019-nCoV)感染的肺炎患者。随着疫情的蔓延, 我国其他地区及境外也相继发现了此类病例。2020 年 2 月 7 日, 国家卫健委发布了关于新型冠状病毒肺炎暂命名事宜的通知: 将“新型冠状病毒感染的肺炎”暂命名为“新型冠状病毒肺炎”, 简称“新冠肺炎”, 英文名为“Novel Coronavirus Pneumonia”, 简称为“NCP”。此外, 国家卫生健康委员会 2020 年 1 月 20 日发布 1 号公告将新型冠状病毒肺炎纳入《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、控制措施。

鉴于医学影像学检查(主要指 X 线摄影与 CT)是新型冠状病毒肺炎病例筛查、早期诊断和疗效评价以及病情评估的有效检查手段, 为增进河南省医学影像从业人员对新型冠状病毒肺炎影像表现的认识和理解, 提高诊断水平和技术检查水平; 同时为控制新型冠状病毒肺炎疫情的扩散, 避免交叉感染, 指导影像诊断、技术、护理和维修等工作人员的个人防护, 保障医疗质量和医疗安全, 由河南省医学会放射学分会、河南省医学会影像技术分会和河南省医师协会放射医师分会有关专家和同道编撰了《新型冠状病毒肺炎医学影像检查、诊断与防控专家共识》, 其中郑州大学第一附属医院医学影像中心的专家发挥了重要作用。该专家共识内容共包括新型冠状病毒肺炎概述、新型冠状病毒肺炎的医学影像学检查方案与流程、新型冠状病毒肺炎的影像学表现和诊断、医学影像科室区域危险程度划分与消毒、医学影像科新型冠状病毒肺炎防控组织机构的成立和附录六个部分。

目前, 对新型冠状病毒肺炎仍在不断的认识和研究过程中。该专家共识的确诊/疑似病例诊断标准、临床分型标准均以 2020 年 2 月 8 日国家卫生健康委员会办公厅、国家中医药管理局办公室发布的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版 修正版)》为依据。在该材料的编撰过程中, 参照了国内外的相关材料, 河南省的多位放射影像学专家和郑州大学第一附属医院感染管理科的赵辉副科长给予了指导, 多家医院提供了典型病例, 郑州大学第一附属医学影像中心的多

位同事执笔成文，同时，河南省医学会与河南省卫生健康委员会医政医管处也提供了强力支持，在此一并致谢。希望该专家共识能够对河南省各医疗机构和医学影像科室的新型冠状病毒肺炎诊治与防控提供一定的支持与帮助。由于编写时间仓促，编写组对新型冠状病毒肺炎的了解还不够深入，不足甚至错误之处在所难免，请同志们斧正，以利再版时修订。

疫情就是命令，防控就是责任！我们相信，在以习近平总书记为核心的党中央领导下，一定会打赢这场疫情防控工作的阻击战。

河南省医学会放射学分会主任委员 程敬亮

河南省医学影像技术分会主任委员 高剑波

河南省医师协会放射医师分会主任委员 张小安

2020年2月15日

目 录

一、新型冠状病毒肺炎概述.....	1
(一)、新型冠状病毒病原学特征.....	1
(二)、新型冠状病毒肺炎流行病学特征.....	1
(三)、新型冠状病毒肺炎临床表现.....	1
(四)、新型冠状病毒肺炎实验室检查.....	2
二、新型冠状病毒肺炎的医学影像学检查方案与流程.....	2
(一)、医学影像学检查总体方案与感染防控流程.....	3
(二)、普通患者、发热患者以及疑似和确诊病例的影像学检查流程.....	3
(三)、移动床旁 X 线摄影检查方案与流程.....	5
(四)、常规 X 线摄影检查方案与流程.....	7
(五)、CT 检查方案与流程.....	9
(六)、磁共振成像检查方案与流程.....	13
(七)、超声检查方案与流程.....	15
(八)、DSA 血管诊疗方案与流程.....	17
(九)、PET-CT 检查方案与流程.....	20
三、新型冠状病毒肺炎的影像学表现和诊断.....	20
(一)、新型冠状病毒肺炎影像学表现.....	20
1 X 线表现.....	20
2 CT 表现.....	21
3 超声表现.....	26
4 磁共振成像表现.....	28
(二)、新型冠状病毒肺炎的诊断.....	28
(三)、新型冠状病毒肺炎的影像学鉴别诊断.....	29
(四)、新型冠状病毒肺炎的影像学检查选择.....	30
(五)、新型冠状病毒肺炎的影像学检查及出院建议.....	31
(六)、特殊人群的影像学检查与建议.....	31
(七)、新型冠状病毒肺炎影像综合诊断流程.....	32
四、医学影像科感染危险程度区域划分与消毒.....	33
(一)、医学影像科感染危险程度区域划分与基本要求.....	33
(二)、医学影像科各区域感染防控措施.....	33
五、医学影像科新型冠状病毒肺炎防控组织机构的成立.....	40

六、附录	41
(一)、医用外科口罩佩戴流程	41
(二)、医用防护口罩佩戴流程	42
(三)、医用外科口罩、医用防护口罩摘除流程	43
(四)、工作人员穿隔离衣流程	44
(五)、工作人员脱隔离衣流程	45
(六)、工作人员穿戴医用防护服流程	46
(七)、工作人员脱医用防护服流程	47
(八)、手卫生与洗手七步法	48
(九)、医务人员分级防护标准	48
参考文献	49

一、新型冠状病毒肺炎概述

（一）、新型冠状病毒病原学特征

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，部分属类冠状病毒会导致人类疾病，如中东呼吸综合征（MERS）冠状病毒（MERSr-CoV）和严重急性呼吸综合征（SARS）冠状病毒（SARSr-CoV）。此次武汉发现的新型冠状病毒是一种以前尚未在人类中发现的新型冠状病毒。

新型冠状病毒为 β 属的冠状病毒，有包膜，颗粒呈圆形或椭圆形，常为多形性，直径 60-140nm。其基因特征与 SARSr-CoV 和 MERSr-CoV 有明显区别。目前研究显示与蝙蝠 SARS 样冠状病毒（bat-SL-CoVZC45）同源性达 85%以上。体外分离培养时，2019-nCoV 在 96 个小时左右即可在人呼吸道上皮细胞内发现，而在 Vero E6 和 Huh-7 细胞系中分离培养需约 6 天。对冠状病毒理化特性的认识多来自对 SARS-CoV 和 MERS-CoV 的研究。冠状病毒对紫外线和热敏感，56℃ 30 分钟、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病毒，氯己定不能有效灭活病毒。

（二）、新型冠状病毒肺炎流行病学特征

1 传染源

目前所知，传染源主要是新型冠状病毒肺炎的患者。无症状感染者也可能成为传染源。

2 传播途径

目前可以确定的传播途径有：直接传播、接触传播。而气溶胶传播、消化道传播和母婴垂直传播途径则尚待明确。

3 易感人群

人群普遍易感。

（三）、新型冠状病毒肺炎临床表现

基于目前的流行病学调查，新型冠状病毒肺炎潜伏期 1-14 天，多为 3-7 天。以发热、乏力、干咳为主要表现。少数患者伴有鼻塞、流涕、咽痛和腹泻等症状。重症患者多在发病一周后出现呼吸困难和/或低氧血症，严重者快速进展为急性呼吸窘迫综合征、脓毒症休克、难以纠正的代谢性酸中毒和出凝血功能障碍等。

值得注意的是，重症和危重症患者的病程中可为中低热，甚至无明显发热。轻型患者仅表现为低热、轻微乏力等，无肺炎表现。

除上述症状以外，还有可能表现为以下不典型症状：（1）仅以消化道症状为首发表现，如轻度纳差、乏力、精神差、恶心呕吐、腹泻等；（2）以神经系统症状为首发症状，如头痛；（3）以心血管系统为首发症状，如心慌、胸闷等；（4）以眼科为首发临床表现，如结膜炎；（5）仅有轻度四肢或腰背部肌肉酸痛。

从目前收治的病例情况看，多数患者预后良好，少数患者病情危重。老年人和有慢性基础疾病者预后较差。儿童病例症状相对较轻。

（四）、新型冠状病毒肺炎实验室检查

患者发病早期外周血白细胞总数正常或减低，淋巴细胞计数减少。部分患者可出现肝酶、乳酸脱氢酶（LDH）、肌酶和肌红蛋白增高；部分危重者可见肌钙蛋白增高。多数患者 C 反应蛋白（CRP）和血沉升高，降钙素原正常。严重者 D-二聚体升高、外周血淋巴细胞进行性减少。在鼻咽拭子、痰、下呼吸道分泌物、血液、粪便等标本中可检测出新型冠状病毒核酸。

二、新型冠状病毒肺炎的医学影像学检查方案与流程

影像学检查作为诊断新型冠状病毒肺炎的重要环节，在新型冠状病毒肺炎的筛查、诊断、疗效评估以及病情预测方面发挥着重要作用，规范影像学检查方案与流程至关重要。本专家共识参照 2020 年 2 月 6 日河南省卫生健康委发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）的内容制定了医学影像检查总体方案与感染防控流程，同时依据国家与河南省发布的相关防控文件，结合实际工作及经验制定了不同影像检查设备的影像检查方案与流程，本共识建议在目前疫情状态下，有条件的医疗机构最好按照普通患者、发热患者以及疑似或确诊患者的检查流程分类和分区进行检查。本专家共识列出了七种不同影像检查设备与技术的检查方案与流程（图 1）。

(一)、医学影像学检查总体方案与感染防控流程

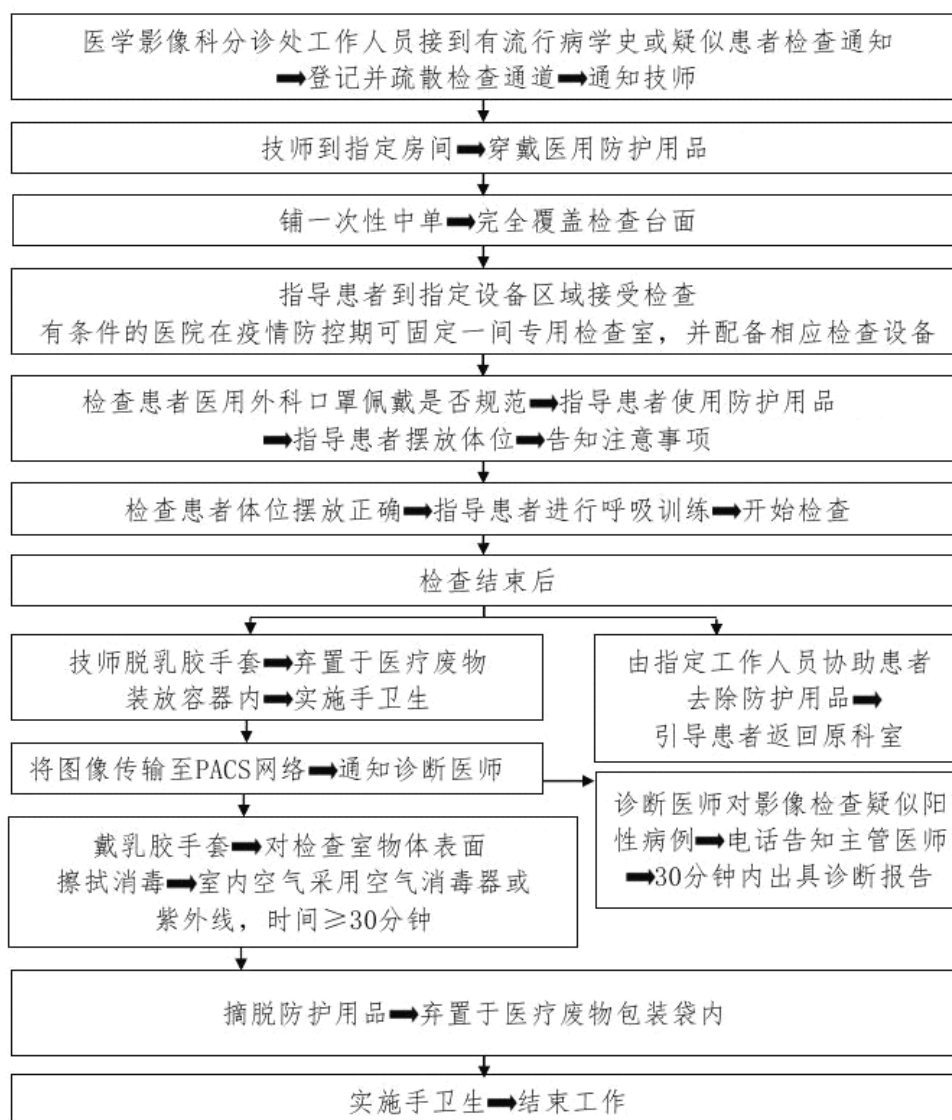


图 1 医学影像学检查总体方案与感染防控流程图

(二)、普通患者、发热患者以及疑似和确诊病例的影像学检查流程

为了更好地防控疫情，防止交叉感染，建议医学影像科进行相关影像检查时，分为普通患者、发热患者以及疑似和确诊病例进行分区检查（图 2-图 4），至少疑似和确诊病例要做到专区、专机与专人检查。

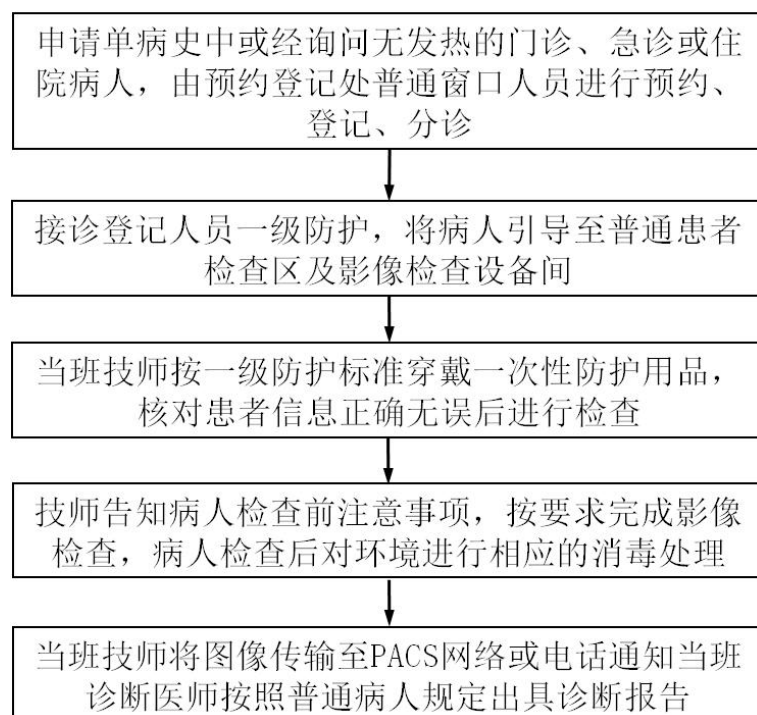


图 2 普通患者影像检查流程图

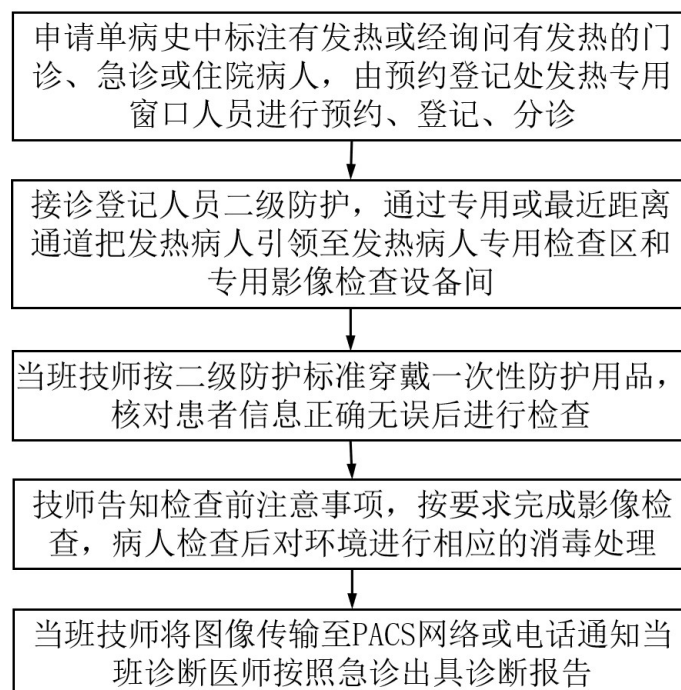


图 3 普通发热患者影像检查流程图

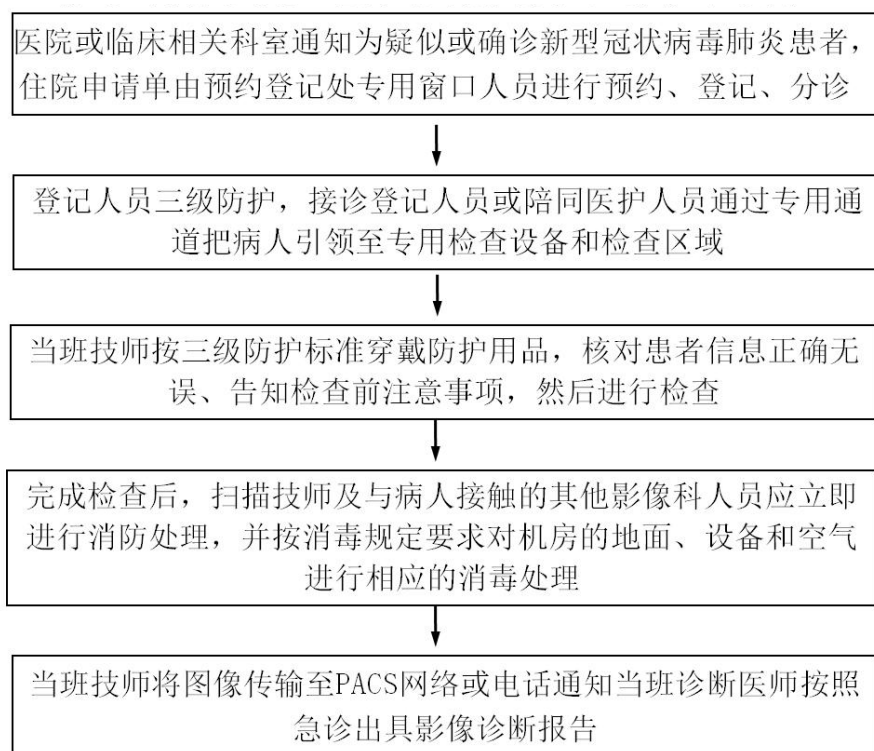


图 4 疑似或确诊新冠感染患者影像检查流程图

(三)、移动床旁 X 线摄影检查方案与流程

1 普通患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 工作人员准备：技师操作前应严格执行一级防护，若遇到如吸痰、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情况时，必须二级防护；检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行一级防护。

2) 患者准备：患者检查应全程戴医用外科口罩；去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣拉链、扣子等）。

3) 一台移动 DR

(2) 检查方案

- 1) 摄影距离：100cm；
- 2) 曝光条件：使用滤线栅时建议 75-85kV，不使用滤线栅时建议 65-70kV；
- 3) 摄影体位：探测器紧贴患者背部放置，中心线对准两乳头连线的中心垂直射入，若患者不能平卧，可根据具体情况调整患者角度和投射角度；
- 4) 防护要求：使用铅围裙等尽可能遮挡患者身体其他部位；

- 5) 呼吸要求：深吸气末屏气采集；
- 6) 完成检查后，将图像传输至医院 PACS 系统。

2 发热患者

(1) 检查前准备和注意事项

- 1) 一台移动 DR 作为专用设备放在发热门诊或放射科专用检查区内。
- 2) 工作人员准备：技师操作前应严格执行二级防护，若遇到如吸痰、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情况时，必须三级防护。检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行二级防护。
- 3) 患者准备：患者检查应全程戴医用外科口罩或医用防护口罩（N95）；去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣拉链、扣子等）。
- 4) 注：如患者情况特殊（如孕妇、老人、儿童或危重患者）需要家属或医护人员陪同完成检查，陪同人员防护要求不得低于二级防护标准，并做好患者和陪护人员的辐射防护。

(2) 检查方案

同“普通患者”的检查方案。

3 疑似和确诊患者

(1) 检查前准备和注意事项

- 1) 一台移动 DR 作为专用设备放在隔离病房；
- 2) 工作人员准备：技师操作前应严格执行三级防护，严格执行手卫生；检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行三级防护；
- 3) 患者准备：患者检查应全程戴医用防护口罩（N95）；去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣拉链、扣子等）；
- 4) 拍摄完成后，拍摄技师作为密切接触者，在隔离病区内待命工作两周。出隔离病区后在医院指定区域医学观察 3 周，确定无感染后再重返正常工作岗位；
- 5) 声明：床旁摄片技师建议采用“2+3”工作模式：专人在隔离病区发热门诊负责移动摄片工作 2 周，完成摄片工作后在低危险区域休息待命以随时应对突发事件，工作期间不得离开发热门诊，一切工作生活所需均在发热门诊指定区域

完成；该技师完成 2 周工作任务后，离开发热门诊前往医院指定区域进行医学观察 3 周，期间不得离开该指定区域。医学观察 3 周后如无异常则可返回正常工作岗位。

(2) 检查方案

同“普通患者”的检查方案。

(四)、常规 X 线摄影检查方案与流程

1 普通患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 工作人员准备：技师采用一级防护；若遇到如吸痰、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情况时，必须二级防护。认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行一级防护。

2) 患者准备：患者检查应全程戴医用外科口罩；去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣拉链、扣子等）。

3) 配置一台或多台 DR

(2) 成人影像检查方案

1) 摄影距离：180cm；

2) 摄影时需使用滤线栅，栅比最低为 10: 1；

3) 曝光条件：通常使用高千伏摄影 120kV，自动曝光技术；

4) 摄影体位：胸部后前位，患者背向球管站立于探测器面前，前胸紧贴探测器，双手背放在髋骨上或抱住探测器，肩部下垂、上臂内旋（拉开肩胛骨），头稍后仰，下颌置探测器上缘之上，中心线对准第六胸椎水平处垂直于探测器入射；

5) 防护要求：使用铅围裙等尽可能遮挡患者身体其他部位；

6) 呼吸要求：深吸气末屏气采集。

(3) 儿童影像检查方案

1) 6 岁以上儿童：与成人 DR 检查类同，站立后前位摄片，根据患儿年龄、体型适当降低管电压。

2) 0~5 岁儿童：

- ① 摄影距离：100~110cm；
- ② 曝光条件：不建议使用滤线栅，管电压：55-60kV；
- ③ 摄影体位：仰卧前后位，探测器紧贴患者背部放置，中心线对准两乳头连线的中心垂直射入。

(4) 检查后消毒

按照中危险区域的消毒要求进行消毒。

2 发热患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 工作人员准备：技师操作前应严格执行二级防护，若遇到如吸痰、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情况时，必须三级防护。检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行二级防护。

2) 患者准备：患者检查应全程戴医用外科口罩或医用防护口罩（N95）；去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣拉链、扣子等）。

3) 配置一台专用 DR 作为发热门诊专用机；

4) 严格按照合理消毒措施进行设备和机房消毒。

(2) 成人影像检查方案

同“普通患者”的成人 DR 检查方案。

(3) 儿童影像检查方案

同“普通患者”的儿童 DR 检查方案。

(4) 检查后消毒

按照高危险区域的消毒要求进行消毒。

3 疑似和确诊患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 工作人员准备：有条件使用智能摆位的情况下，医学影像技师采用二级防护；若无条件，医学影像技师执行三级防护。检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行三级防护。

2) 患者准备：患者检查应全程戴医用防护口罩（N95）；去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣拉链、扣子等）。

3) 如患者情况特殊（孕妇、老人、儿童或危重患者）需要家属或医护人员陪同完成检查，陪同人员防护要求不得低于三级防护标准，并做好患者和陪护人员的辐射防护；

4) 配置一台专用 DR 作为隔离病房或者隔离病区专用机；

5) 检查前、检查中应当停止使用空调通风系统，检查完成后在疾病预防控制中心的指导下，对空调通风系统按规定进行消毒和清洗处理后方可重新启用；

6) 危重患者建议床旁摄片。

（2）成人 DR 检查方案

同“普通患者”的成人 DR 检查方案。

（3）儿童 DR 检查方案

同“普通患者”的儿童 DR 检查方案。

（4）检查后消毒

按照极高危险区域的消毒要求进行消毒。

（五）、CT 检查方案与流程

1 普通患者

（1）检查前准备和注意事项

1) 固定一台或多台不做发热和疑似、确诊患者的 CT 机；机房应选择公共区域，与发热用 CT 不在同一个区域；检查前铺一次性中单，覆盖整个检查床面，指导患者躺在检查床上；辐射防护用品应包括铅帽和长方形铅围裙，使用时要用一次性中单与患者身体、衣物相隔离。

2) 工作人员准备：技师操作前应严格执行一级防护；若遇到如吸痰、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情况时，必须二级防护。认真核对 CT 检查申请单，了解病情，明确检查目的和要求。扫描前对患者进行呼吸训练，嘱患者按呼吸指令配合检查。通常采用深吸气后屏气（吸气末屏气），危重患者优先保障屏气，不能屏气者应嘱其平静呼吸，避免咳嗽。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行一级防护。

3) 患者准备：患者检查应全程戴医用外科口罩（包括陪护人员），去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣拉链、扣子等）。

4) 完成检查，打开屏蔽门。检查完成后，技术员及时进行手卫生消毒。

(2) CT 扫描方案

- 1) 扫描体位：常规取仰卧位，身体置于检查床面中间处，两臂上举抱头。
手臂上举困难者，可置于身体两侧；
- 2) 扫描方式：横断面螺旋扫描；
- 3) 定位像扫描：确定扫描范围、层厚、层距；
- 4) 扫描范围：从肺尖扫描至膈底，包括双侧肋膈角；
- 5) 扫描野：固定扫描野 350mm~450mm；
- 6) 扫描参数：定位像扫描参数一般选用轴扫，推荐 100kV，20mA。横断面扫描一般采用螺旋扫描，开启自动管电压或固定管电压（BMI<25kg/m²的管电压 100kV，BMI 为 ≥25kg/m²的管电压 120kV）；使用管电流自动调制系统，范围是 50-200mAs；采集层厚 1mm；球管旋转时间 0.5-1.0s/r；螺距 1-1.5；开启迭代重建技术。

(3) CT 图像重建

- 1) 常规图像重建：常规以 5 mm 层厚分别重建出肺窗图像（肺窗：窗宽 1200~1500Hu，窗位 -750~-650Hu）和纵膈窗图像（纵膈窗：窗宽 300~350Hu，窗位 50~70Hu）；
- 2) 薄层图像重建：常规以 1 mm 层厚重建出薄层（高分辨率）肺窗图像（肺窗算法，窗宽 1000~1500Hu，窗位 -750~-600Hu）。

(4) 检查后消毒

按照中危险区域的消毒要求进行消毒。

(5) CT 图像后处理技术

1) 多平面重组 (MPR)

MPR 是把已经计算好的像素数据重新组合成任意角度断面的图像后处理技术。可更精确地显示病变与血管、胸膜及胸壁的关系，有助于病变准确定位，并可更好地显示病灶与支气管的位置关系。

2) 最大密度投影 (MIP)

MIP 图像能比薄层扫描更好地显示血管长轴，因而提高了立体定向作用，有利于鉴别血管与结节灶，提高了结节灶的检出率。MIP 不仅能区分结节与附近血管分支，能更确切地显示小叶中心及支气管血管周围结节。

3) 最小密度投影 (MinIP)

其原理和最大密度投影类似,但其是将密度明显低的含气器官(如支气管等)突出显示,对具有近于空气密度的结构如气道的显示上极具优势。MinIP 有利于显示肺气肿以及马赛克征。

4) 仿真内窥镜成像 (CTVE)

即在扫描的容积数据基础上,重建出气管空腔与管壁的结构关系,观察管壁的结构。CTVE 可以帮助支气管镜在术前确切定位,有助于提高经支气管镜细针抽吸和活检的诊断率。

5) 容积再现 (VR)

显示解剖结构逼真,清晰显示脏器的形态结构和空间关系。主要用支气管成像、血管成像和显示复杂的立体解剖关系。

2 发热患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 固定一台专用 CT 机接诊发热患者。机房应选择独立操作间,不与其他机器共用操作间;无法达到上述条件时,检查后消毒时要把操作间相连接的其他机房做空气消毒。技师行隔室操作,如遇重症患者,需进机房摆位,注意往返区域的防护;检查前铺一次性中单,覆盖整个检查床面,指导患者躺在检查床上;辐射防护用品应包括铅帽和长方形铅围裙,使用时要用一次性中单与患者身体、衣物相隔离。

2) 工作人员准备:技师操作前应严格执行二级防护,若遇到如吸痰、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情况时,必须三级防护。检查技师认真核对检查申请单及注意事项,明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行二级防护。

3) 患者准备:患者检查应全程戴医用外科口罩或医用防护口罩(N95)(包括患者和陪护人员),去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品(如拉链、扣子等)。

4) 完成检查,打开屏蔽门,由陪同医务人员将患者送回病房,检查完成,技师通知保洁人员消毒机房。

5) 声明:发热病例与疑似和确诊病例检查尽量不使用同一台机器,如需使用同一台 CT 机,则必须严格区分两者的检查时间,两者相隔需 1 小时以上,用以对机房和周围环境进行充分的清洁消毒。

6) 其他隔离事项准备:接诊时,交待检查注意事项时尽量采用隔室声控方

式，客观情况要求技师必须与患者接触时也要尽量保持相隔 1 米以上的距离；对配合好的患者，技师可在操作室隔室声控患者摆位，亦可请陪同人员协助患者上检查床；就检患者进入检查区域和整个检查过程中必须佩戴口罩，否则可以拒绝检查。

(2) CT 扫描方案

同“普通患者”的 CT 扫描方案。

(3) CT 图像重建

同“普通患者”的 CT 图像重建。

(4) 检查后消毒

按照高危险区域的消毒要求进行消毒。

(5) CT 图像后处理技术

同“普通患者”的 CT 图像后处理技术。

3 疑似和确诊患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 固定一台 CT 机接诊疑似或确诊病例，或在隔离病房内设有专用 CT；优先选择在控制台可以升降床的 CT 机型。机房应选择独立操作间，不与其他机器共用操作间；无法达到上述条件时，检查后消毒时要把操作间相连接的其他机房做空气消毒。检查前铺一次性中单，覆盖整个检查床面，指导患者躺在检查床上；辐射防护用品应包括铅帽和长方形铅围裙，使用时要用一次性中单与患者身体、衣物相隔离。

2) 工作人员准备：医务人员或技师执行三级防护，技师行隔室操作；如遇重症患者或检查床无法自动升降需进机房摆位时，建议两名技师配合，一位技师摆放体位。检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行三级防护。

3) 患者准备：患者检查应全程戴医用防护口罩（N95）（包括患者和陪护人员）。去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣和带有拉链、扣子等）。

4) 检查前、检查中应当停止使用空调通风系统，检查完成后在疾病预防控制中心的指导下，对空调通风系统按规定进行消毒和清洗处理后方可重新启用；

5) 其他隔离事项准备：接诊时，交待检查注意事项时尽量采用声控方式，客观情况要求技师必须与患者接触时也要尽量保持相隔 1 米以上的距离；对配合

好的患者，技师可在操作室声控患者摆位，亦可请陪同人员协助患者上检查床；就检患者进入检查区域和整个检查过程中必须佩戴口罩，否则可以拒绝检查。

(2) CT 扫描方案

同“普通患者”的 CT 扫描方案。

(3) CT 图像重建

同“普通患者”的 CT 图像重建。

(4) 检查后消毒

按照极高危险区域的消毒要求进行消毒。

(5) CT 图像后处理技术

同“普通患者”的 CT 图像后处理技术。

(六)、磁共振成像检查方案与流程

1 普通患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 固定一台或多台不做发热和疑似、确诊患者的 MR 设备；机房应选择公共区域，与发热或疑似和确诊病例 MR 检查设备不在同一个区域。检查前铺一次性中单，覆盖整个检查床面，指导患者躺在检查床上。

2) 工作人员准备：技师操作前应严格执行一级防护；若遇到如吸痰、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情况时，必须二级防护。检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行一级防护。

3) 患者准备：患者检查应全程戴医用外科口罩（包括患者和陪护人员）；按照磁共振检查注意事项去除金属物品等，并填写磁共振检查知情同意书。若为胸腹部扫描，应同时训练呼吸。

(2) 胸部扫描方案

1) 线圈：体部或心脏相控阵线圈。

2) 体位：仰卧位，头先进或足先进。

3) 定位中心对准线圈中心及第 4 胸椎水平连线。

4) 序列：冠状面单次激发 T2WI、轴面快速自旋回波 FS-T2WI 呼吸门控（呼吸导航）、梯度回波 T1WI 屏气采集序列容积扫描，必要时加矢状面扫描。若临

床需要检查其他部位，按照所检查部位更换线圈。

(3) 检查后消毒

按照中危险区域的消毒要求进行消毒。

2 发热患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 设置专用 MR 设备：固定一台 MR 设备接诊发热患者。机房应选择独立操作间，不与其他机器共用操作间；无法达到上述条件时，检查后消毒时要把操作间相连接的其他机房做空气消毒。发热患者以及疑似和确诊患者检查尽量不使用同一台机器，如需使用同一台 MR 设备，则必须严格区分开两者的检查时间，两者相隔需 1 小时以上，用以对机房和周围环境进行充分的清洁消毒。

2) 工作人员准备：技师操作前应严格执行二级防护，若遇到如吸痰、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情况时，必须三级防护。检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行二级防护。

3) 患者准备：患者检查应全程戴医用外科口罩或医用防护口罩（N95）（包括患者和陪护人员）；按照磁共振检查注意事项去除金属物品等，并填写磁共振检查知情同意书。若为胸腹部扫描，应同时训练呼吸。

4) 其他隔离事项准备：接诊时，交待检查注意事项时尽量采用声控方式，客观情况要求技师必须与患者接触时也要尽量保持相隔 1 米以上的距离；对配合好的患者，技师亦可请陪同人员协助患者上检查床；患者应全程戴医用防护口罩（N95），否则可以拒绝检查。

(2) 扫描方案

同“普通患者”的 MR 扫描方案。

(3) 检查后消毒

按照中危险区域的消毒要求进行消毒。

3 疑似和确诊患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 固定一台 MR 设备接诊疑似或确诊病例。机房应选择独立操作间，不与其他机器共用操作间。发热病例和疑似、确诊病例检查尽量不使用同一台机器，如需使用同一台 MR 设备，则必须严格区分开两者的检查时间，两者相隔需 1

小时以上，用以对机房和周围环境进行充分的清洁消毒。

2) 工作人员准备：技师操作前应严格执行三级防护，技师行隔室操作；如遇重症患者或检查床无法自动升降需进机房摆位时，建议两名技师配合，一位技师摆放体位，另一位行隔室操作。检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行三级防护。

3) 患者准备：患者检查应全程戴医用防护口罩（N95）（包括患者和陪护人员）。按照磁共振检查注意事项去除金属物品等，并填写磁共振检查知情同意书。若为胸腹部扫描，应同时训练呼吸。

4) 检查前、检查中应当停止使用空调通风系统，检查完成后在疾病预防控制中心的指导下，对空调通风系统按规定进行消毒和清洗处理后方可重新启用；

5) 其他隔离事项准备：接诊时，交待检查注意事项时尽量采用声控方式，客观情况要求技师必须与患者接触时也要尽量保持相隔 1 米以上的距离；对配合好的患者，技师亦可请陪同人员协助患者上检查床；患者应全程戴医用防护口罩（N95），否则可以拒绝检查。

（2）扫描方案

同“普通患者”的 MR 扫描方案。

（3）检查后消毒

按照极高危险区域的消毒要求进行消毒。

（七）、超声检查方案与流程

预检分诊、合理引导就医是及时发现传染病风险的有效手段。严格落实《医疗机构传染病预检分诊管理办法》，设置预检分诊场所，实行预检分诊制度。

1 普通患者

（1）检查前准备和注意事项

1) 疫情期间，排查非发热患者是避免交叉感染的重要方法。可采取询问患者流行病史、有无咳嗽等症状进行排查。如果有可疑感染，立即送往发热门诊进一步筛查。对于无典型症状及明确流行病学史的普通患者，应安排在常规超声诊室和超声设备检查。

2) 工作人员准备：操作前应严格执行一级防护；若遇到如吸痰、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

溅情况时，必须二级防护。检查医师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员和护理人员执行一级防护。

3) 患者准备：在保证患者安全的情况下，可自主活动的年轻患者单人进入诊室检查，对于行动不便的患者，由陪护人员搀扶或搬运，完成检查。所有患者及陪护人员强制戴医用外科口罩或医用防护口罩（N95），不得随意摘取。

（2）检查方案

1) 探头选择：肺部超声检查可选用如下探头：凸阵探头（1-5MHz）、高频线阵探头（4-10MHz）和相控阵探头（2-4MHz）。

2) 患者体位：患者采取仰卧位、侧卧位、俯卧位配合检查。

3) 扫查方法：将探头置于肋间，然后于各位点进行横向和纵向扫查。

4) 存储图像：每例患者采集动态图，横向和纵向检查至少各一幅，动态图像存储时长 3-5s，存储测量病灶（实变或胸腔积液）范围的静态图像。

（3）检查后消毒

按照中危险区域的消毒要求进行消毒。

2 发热患者

（1）检查前准备和注意事项

1) 在发热门诊或超声科专区固定专用超声检查设备；

2) 疫情期间，对于发热患者立即送往发热门诊进一步筛查，询问病史及流行病学情况，并且安排在发热门诊进行超声检查。

3) 工作人员准备：操作前应严格执行二级防护，若遇到如吸痰、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情况时，必须三级防护。检查医师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员执行二级防护。

4) 患者准备：在保证患者安全的情况下，可自主活动的年轻患者单人进入诊室检查，对于行动不便的患者，由陪护人员搀扶或搬运，完成检查。所有患者及陪护人员强制戴医用外科口罩或医用防护口罩（N95），不得随意摘取。

（2）检查方案

检查方案同“普通患者”的超声检查方案。

（3）检查后消毒

按照高危险区域的消毒要求进行消毒。

3 疑似和确诊患者

(1) 检查前准备和注意事项

- 1) 在隔离病区或超声科专属区进行超声检查
- 2) 疑似或确诊为新型冠状病毒肺炎患者行超声检查前，由发热门诊提前通知超声科医务人员和保卫人员做好接诊准备。疑似或确诊患者优先选择床旁移动超声检查。先检查疑似患者，后检查确诊患者。
- 3) 工作人员准备：医务人员执行三级防护。检查技师认真核对检查申请单及注意事项，明确检查目的和要求。可能接触到患者的登记人员执行三级防护。
- 4) 检查前、检查中应当停止使用空调通风系统，检查完成后在疾病预防控制中心的指导下，对空调通风系统按规定进行消毒和清洗处理后方可重新启用；
- 5) 患者准备：在保证患者安全的情况下，可自主活动的年轻患者单人进入诊室检查，对于行动不便的患者，由陪护人员搀扶或搬运，完成检查。所有患者及陪护人员强制戴医用外科口罩或医用防护口罩（N95），不得随意摘取。

(2) 检查方案

检查方案同“普通患者”的超声检查方案。

(3) 检查后消毒

按照极高危险区域的消毒要求进行消毒。

(八)、DSA 血管诊疗方案与流程

DSA 血管造影属于高危暴露体液的诊疗技术，抗击新型冠状病毒肺炎期间，原则上能择期手术则择期介入治疗，若对于大出血、重度气管狭窄、破裂动脉瘤、急性心梗、急性肺动脉栓塞、重度血管狭窄性病变等危重症患者纳入感染性介入诊疗患者处理流程，并根据普通患者、发热患者以及确诊或疑似患者，进行感染风险分层，并区别对待，同时介入病房也要做好相关针对性感染防控措施。

1 普通患者

(1) 检查前准备和注意事项

- 1) 工作人员准备：感染防控分级可按照一级防护标准进行。若与新型冠状病毒肺炎流行病史接触但已解除隔离或非湖北省高发疫区的低风险患者可以提高防护要求至二级防护。
- 2) 患者准备：对于普通患者，原则上可以按照一般患者进行诊治。疫情期

间，普通患者也需佩戴口罩。

(2) DSA 诊疗方案

1) 患者仰卧于 DSA 检查台上，进行术前沟通和相关准备工作，若需全麻手术需提前预约麻醉师。

2) 尽量采用局麻下介入治疗，可尽快结束介入操作，减少体液暴露风险。

3) 根据介入手术类型选择血管穿刺入路，穿刺区碘伏消毒铺巾，2%利多卡因局麻穿刺点，采用 Seldinger 法穿刺靶血管。

4) 根据造影血管选择合适造影导管，完成动脉或静脉造影，动脉图像采集应包括动脉期、实质期、静脉期，并注意寻找有无体循环异常血管起源。

5) 动脉造影剂流速（2-20ml/S）、总流量(6-40 ml)、高压注射器压力(100-600PSI)需根据具体器官和诊疗目的，按照造影规范流程选择相关参数。

6) 完成造影后，根据治疗需要选择所需的微导管、栓塞材料、支架、滤器、测压装置等，完成介入操作后结束治疗。

7) 术毕患者局部压迫止血，加压包扎，返回病房。介入操作者和巡回护士严格按照国家标准完成个人消毒和防护工作，并进行介入手术室的消毒处理。

2 发热患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 工作人员准备：感染防控分级可按照二级防护标准进行。若有流行病学史而已解除隔离或非湖北省高发疫区的低风险患者可以提高防护级别到三级。

2) 患者准备：对于发热患者，原则上应该按照普通患者进行收治，但鉴于新型冠状病毒肺炎患者存在潜伏期，且早期患者核酸检测和影像学表现存在假阴性可能和部分发热患者免疫能力低下，属于高危易感人群等客观因素，故也应加强防护，且应区别对待。无流行病学史且无临床表现的患者，可以按照普通患者诊治，但防护措施可以按照感染防控防分级二级防护标准进行。若存在流行病学史或来源于非湖北省高发疫区密切接触者，但无临床表现，可适当提高防护级别，按照疑似病例进行防控。

(2) DSA 诊疗方案

同“普通患者”的 DSA 诊疗方案。

3 疑似和确诊患者

(1) 检查前准备和注意事项

1) 工作人员准备：对于确诊和疑似病例患者，原则上要求三级医院组织副高职称及以上（县级医院可中级职称）介入专家会诊，并与患者法定授权人谈话，可采用视频电话沟通并保留相关证据，若无家属可上报医务处审批。介入操作者遵循最严防护要求、最少参与人数、最快手术操作原则，其中防护按照三级感染防控防分级标准执行。建议采用双巡回护士制度，手术间内巡护只在手术间内辅助医生完成手术，操作间内巡回护士通过铅玻璃和通话系统完成手术护理记录。手术结束后，由专人负责通过专用通道将患者转运至负压隔离病房，但新型冠状病毒肺炎患者所经之处，均严格按照规定标准进行消毒。

2) 患者准备：对于确诊和疑似病例患者，原则上采取严密隔离政策。医院集中将确诊患者收住负压单间隔离病房。对于高度疑似患者，应尽快启动病原学检测和 CT 扫描等临床诊疗流程，如排除新型冠状病毒肺炎，可按照普通发热患者处理；若确诊或临床证据不足但仍高度怀疑患者，应按照新型冠状病毒肺炎防护标准执行，并向上级卫健委疾控部门汇报。此类患者由主管医生及家属陪同，并有专用通道送至专用 DSA 介入手术室。介入手术室配备专用手术室转运床（单人单用，并严格消毒），转运基本原则为最短时间，最短距离，最少接触。

3) 介入手术室准备：介入手术室按照新型冠状病毒防护标准对手术室提前 1 小时完成消毒准备工作，检查床提前铺设双层一次性中单。患者本人需佩戴 N95 口罩和外科手术帽，完成相关术前麻醉准备，介入耗材、器械和可能药品需提前准备，并集中放置到手术间内，使用完毕后直接丢弃至标有“新型冠状病毒肺炎医用物资”的医疗垃圾袋中，并尽快由感染管理部门处理，原则上避免反复多次到低危险区域取货或传递物品。危重症患者需要用的输液装置、麻醉剂、心电监护设备和单独使用的输氧延长管道等，建议使用透明塑料薄膜套护，术中注意防护血液、体液、唾液、尿液、呕吐物等污染，使用完毕后直接丢弃至标有“新型冠状病毒肺炎医用物资”垃圾袋中，并尽快由感染管理部门处理。

(2) DSA 诊疗方案

同“普通患者”的 DSA 诊疗方案。介入操作者和巡回护士严格按照国家标准完成个人消毒和防护工作，并做好环境与 DSA 设备消毒。

针对确诊和疑似病例，操作者应强调以下情况：

- 1) 尽量减少参与手术人员，严禁随意进出手术间。
- 2) 治疗室外人员在手术间门口穿好防护用具后，方能进入手术间。

- 3) 介入医师术中应操作轻柔，防止患者血液、体液飞溅，造成污染。
- 4) 术中需要的一次性耗材尽量在本室取用，减少开门传递次数，室外护士做好手术记录。

(九)、PET-CT 检查方案与流程

在仅有一台 CT 发生故障，而有 PET-CT 的单位或者仅有 PET-CT 的单位，对新型冠状病毒肺炎患者可行 PET-CT 检查，此时仅使用 CT 的功能即可，其检查前准备、注意事项与检查方案以及防护措施应按照 CT 的相关内容执行，同时应遵守 PET-CT 常规检查的要求和防护。

三、新型冠状病毒肺炎的影像学表现和诊断

(一)、新型冠状病毒肺炎影像学表现

1 X 线表现

由于 X 线胸片检查对肺内小病变漏诊率较高，因此，早期新型冠状病毒肺炎患者不推荐使用。随着病变的进展逐渐出现支气管炎或支气管肺炎表现，以分布于两肺中外带和胸膜下的局限性斑片状或节段性片状密度增高阴影为主（图 5）。重症患者两肺可见多发实变影，部分融合成大片状实变，甚至两肺出现弥漫性高密度实变影，呈“白肺”表现（图 6），肺部病变严重者可伴有少量胸腔积液。

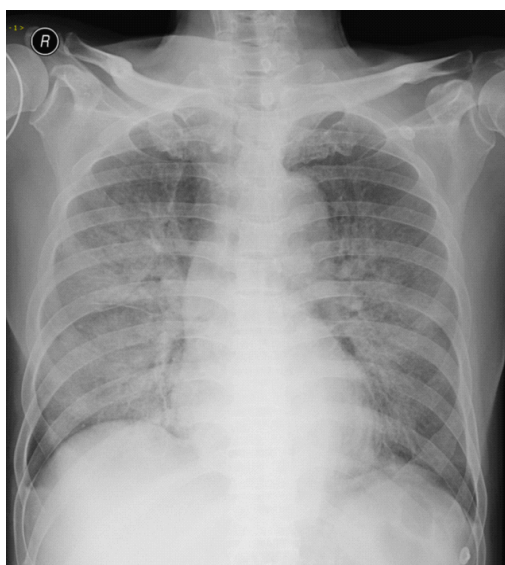


图 5 男，69 岁。新型冠状病毒肺炎确诊病例。X 线胸片示两肺大片状磨玻璃样密度影，右侧为著，内可见增粗肺纹理。右肋膈角变钝。

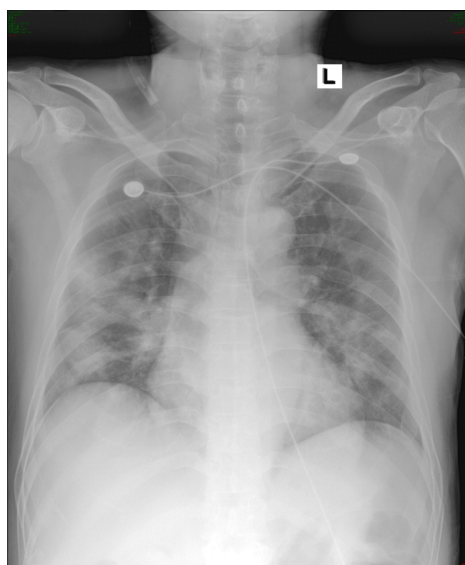


图 6 男，62 岁。新型冠状病毒肺炎确诊病例。X 线胸片示两肺内斑片状、大片状密度增高影。

2 CT 表现

(1) 常见 CT 表现

极少数患者起病早期 CT 无异常发现，而随着病情进展，CT 上出现异常。常见 CT 表现为两肺多发斑片状磨玻璃密度影和实变影，多沿支气管血管束分布，以中外肺野和胸膜下多见，其间可见增粗的网格状影。有些患者表现为单发或多发结节，部分结节周围可见“晕征”。

病变进展，肺内病变增多、密度增高、病变增大融合，多种性质病变共存，磨玻璃密度影、实变影、结节影常合并存在，也可有纤维化病灶。实变影内常见空气支气管征，纤维化病灶则表现为局部纹理增粗、扭曲，以及条索状影，其内支气管管壁增厚，管腔呈柱状。病灶邻近的胸膜或叶间胸膜可有增厚，可见少量胸腔积液，无明显肺门淋巴结肿大。

(2) CT 表现分期

螺旋 CT 为当前筛查与诊断新型冠状病毒肺炎的主要手段之一。基于目前的临床病例情况，参考 SARS 的病理改变及 CT 表现，本专家共识编写组将新型冠状病毒肺炎 CT 的表现分为 4 期：早期、进展期、重症期和消散期。

① 早期 CT 表现

不典型，易漏诊，尤其是非常淡薄的磨玻璃密度影和小结节影。极少数新型冠状病毒肺炎患者在病程早期 CT 表现为阴性，复查时出现阳性表现。少数无症状感染者可出现 CT 阳性表现。

早期 CT 图像上表现为单侧或双侧肺部单发或多发病灶（图 7），以多发病灶为主，以中外肺野、胸膜下区斑片状、节段性或亚段性磨玻璃密度影（ground-glass opacity, GGO）多见，可见血管增粗并在病灶内穿行（图 8）；也可呈多个肺叶大片状磨玻璃密度影伴有小叶内间隔增厚以及间质改变等表现；多数磨玻璃密度影边缘不清，部分边缘较清；少数患者表现为单发结节或两肺多发微小结节，部分结节边缘不清或呈磨玻璃样，可见到“晕征”。节段性磨玻璃密度影邻近叶间胸膜者可有局部胸膜轻度增厚。磨玻璃密度影内血管影一般呈柱状增粗，边缘欠光整。部分呈亚段性分布的大片磨玻璃密度影，其内微血管增多、小叶间隔增厚而呈细网格状影，即所谓的“铺路石征”。实变影或磨玻璃密度影内可见空气支气管征。

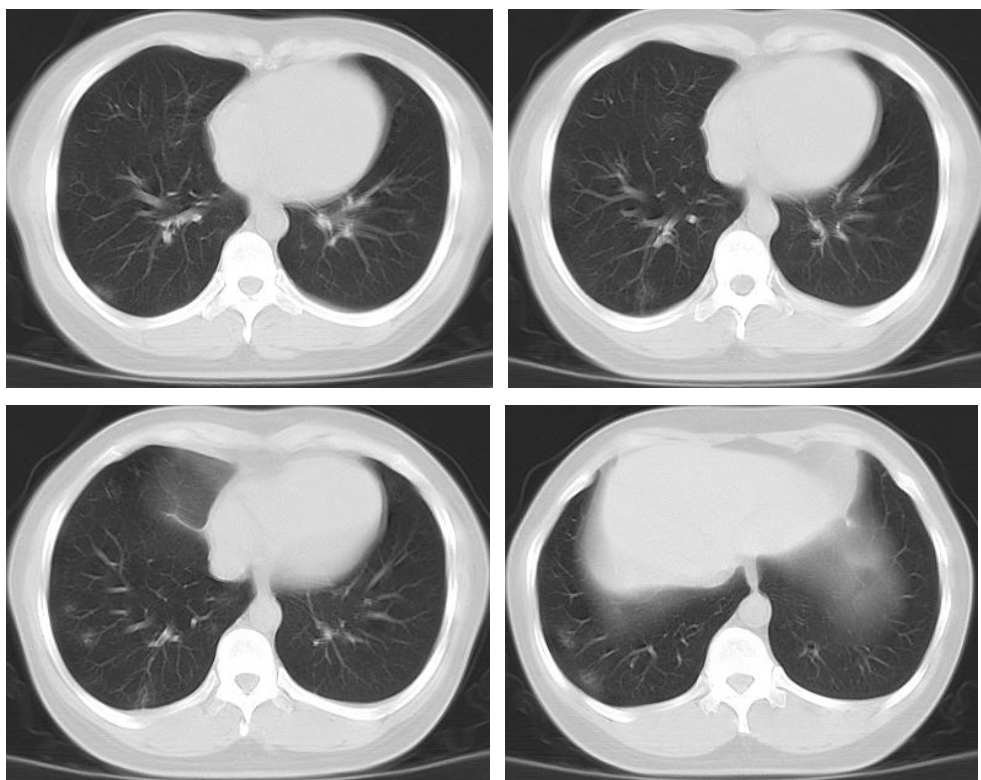


图7 女，37岁，新型冠状病毒肺炎确诊患者。胸部CT示右肺多发小片状GGO。

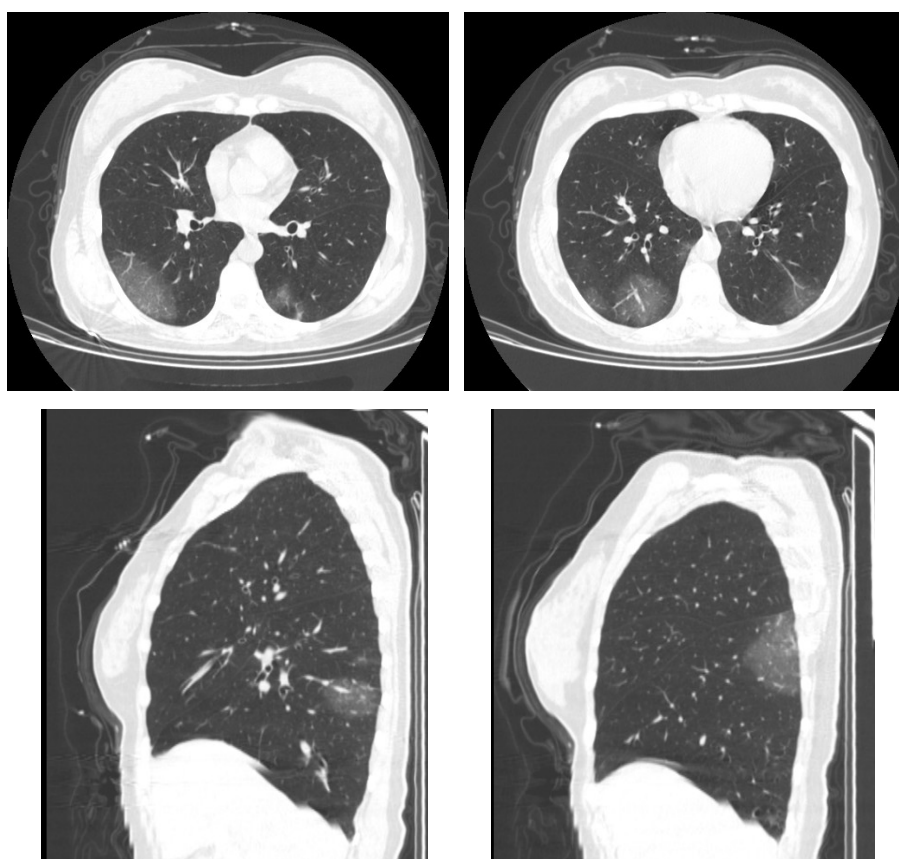
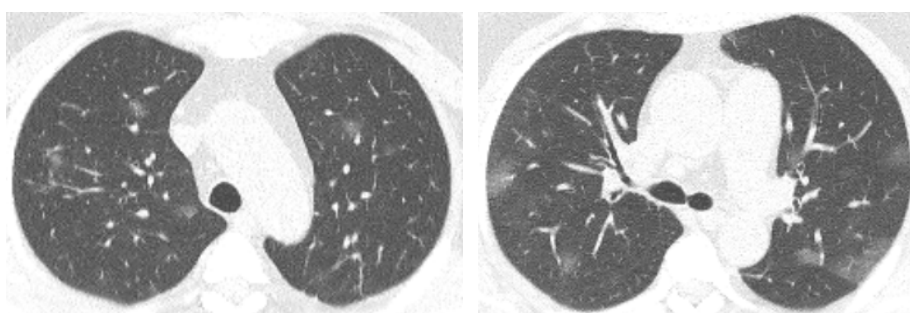


图8 女，44岁，新型冠状病毒肺炎确诊患者。胸部CT示两下肺多发斑片状GGO伴增粗血管影。

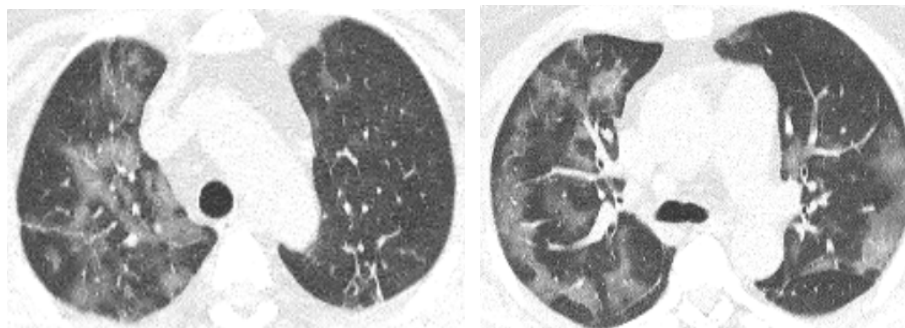
② 进展期 CT 表现

病变进展期 CT 主要表现为病灶增多、范围扩大，病灶密度增加，部分病灶融合成大片状，逐渐累及两肺多个肺叶（图 9）。原有 GGO 病灶内出现大小、程度不等的实变，磨玻璃样密度增高影、实变影与结节影共存，可伴有细血管网与小叶间隔增厚导致的细网格影，即“铺路石”征，可合并亚段性肺不张、纤维化病灶。实变病灶内可见空气支气管征（图 10），部分病变可见“晕征”，可伴有少量胸腔积液等。

病变进展期新发病变主要以两肺中下叶胸膜下分布为主，多为淡薄的磨玻璃样密度增高影。



2020 年 1 月 22 日 胸部 CT



2020 年 1 月 27 日 胸部 CT

图 9 女，56 岁，新型冠状病毒肺炎确诊病例。2020 年 1 月 22 日胸部 CT 表现为早期，27 日 CT 复查图像示 GGO 增多、范围扩大，逐渐累及两肺多个肺叶，为进展期病变。

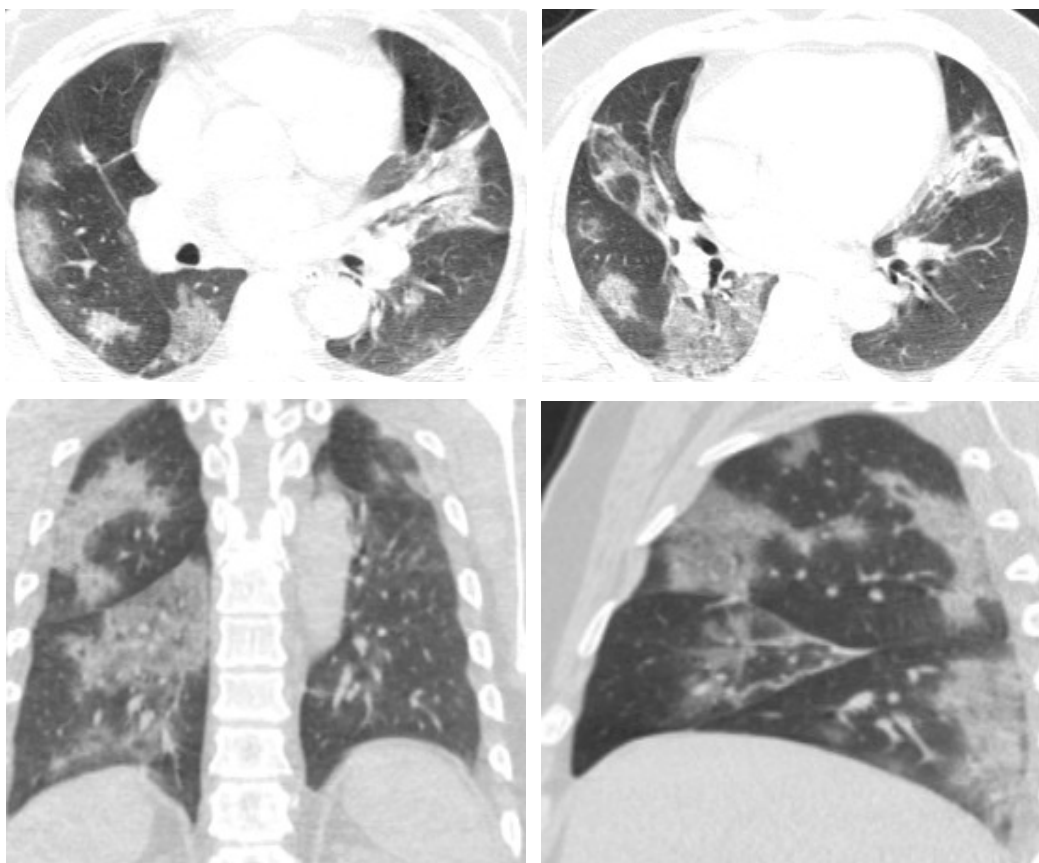
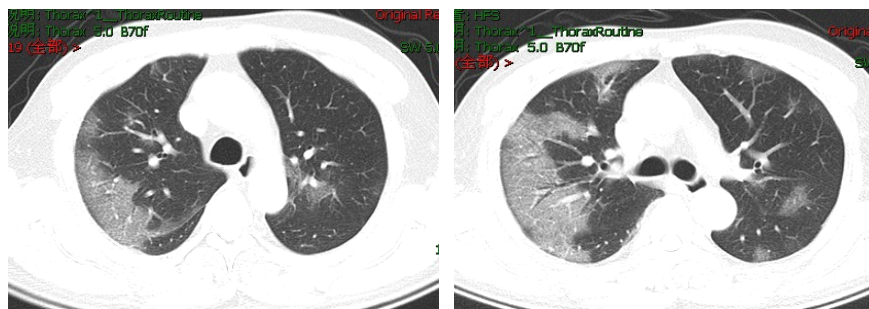


图 10 男，46 岁，新型冠状病毒肺炎确诊病例。胸部 CT 示两肺多发斑片状 GGO 病变与实变并存，可见空气支气管征，伴有小叶间隔增厚

③ 重症期 CT 表现

重症患者的主要 CT 表现为两肺弥漫性病变，密度不均，病变以实变为主，合并有磨玻璃样密度增高影，多伴有纤维条索影（图 11）。常见空气支气管征及支气管扩张。两肺大部分受累时呈“白肺”表现（图 12）。叶间胸膜和双侧胸膜常见增厚，可伴有少量胸腔积液或胸膜粘连，淋巴结肿大少见。



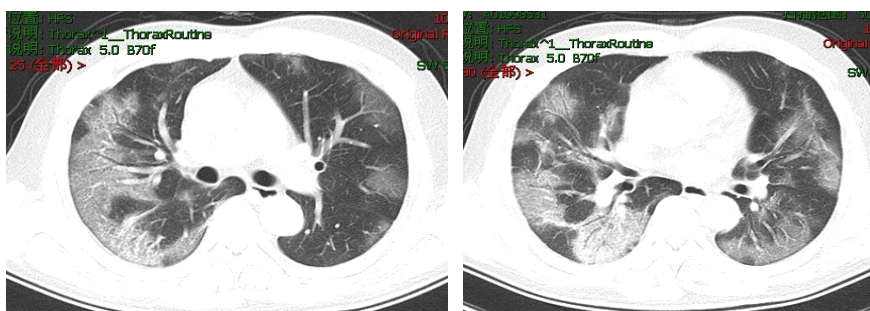


图 11 男，56 岁，新型冠状病毒肺炎确诊病例。胸部 CT 示两肺弥漫性病变，密度不均，磨玻璃样密度增高影与实变影并存，病灶内可见空气支气管征。

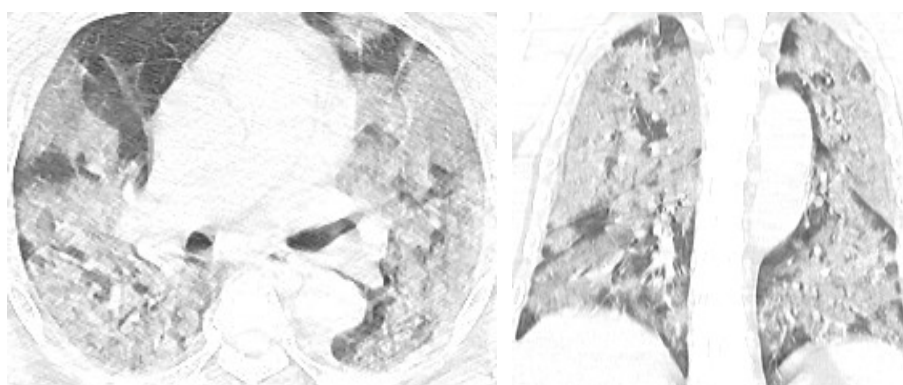
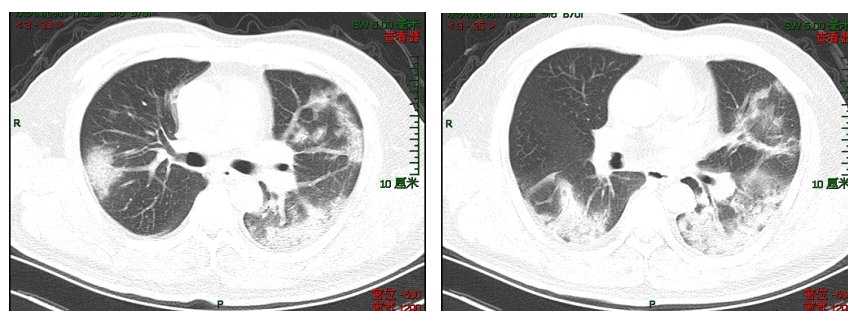


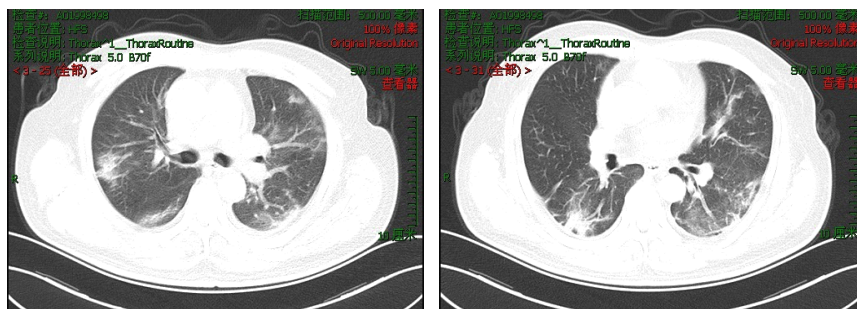
图 12 男，53 岁，新型冠状病毒肺炎确诊病例。CT 示两肺大部分受累，呈“白肺”表现。

④ 消散期 CT 表现

绝大多数新型冠状病毒肺炎患者随着抵抗力增强，再加上有效治疗，病情趋向稳定，CT 表现为病灶数量减少、范围缩小、密度逐渐减低（图 13 和图 14）。胸腔积液消失，胸膜增厚程度减轻或恢复正常。部分患者病变可以在较短的时间内演变为纤维化的条索影，部分病例肺内病变可完全吸收，不遗留任何痕迹，新型冠状病毒肺炎远期影像学表现有待于进一步资料的积累与研究。有肺部基础疾病患者，新型冠状病毒肺炎 CT 表现复杂多样，需特别关注。

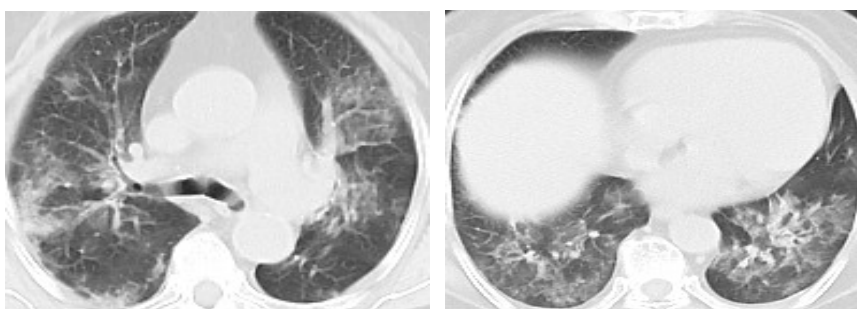


2020 年 1 月 24 日 胸部 CT

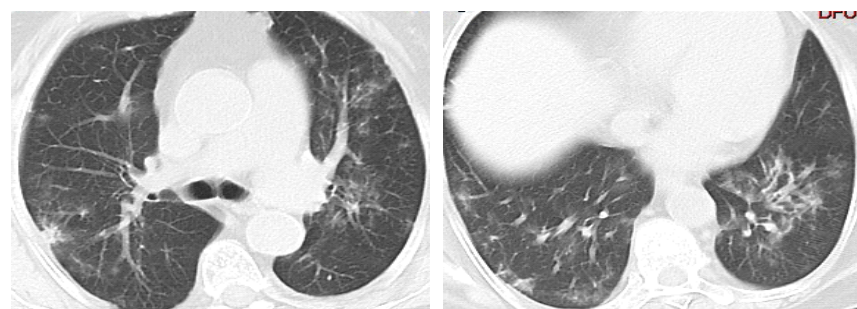


2020 年 1 月 29 日 胸部 CT

图 13 男，62 岁，新型冠状病毒肺炎确诊病例。2020 年 1 月 24 日胸部 CT 为进展期病变，29 日胸部 CT 示病灶范围缩小、密度逐渐减低，可见条索影，为消散期病变。



2020 年 1 月 13 日 胸部 CT



2020 年 1 月 19 日 胸部 CT

图 14 女，79 岁，新型冠状病毒肺炎确诊病例。2020 年 1 月 13 日胸部 CT 为进展期病变，19 日胸部 CT 复查示病灶范围缩小、密度减低，可见条索状影，为消散期病变。

3 超声表现

超声具有快速、便捷、无辐射和能够床旁简便实施的优势，尤其在危重患者的诊疗中肺部超声具有重要作用。肺部超声在肺渗出性病变的诊断、胸腔积液的评估、气胸识别、呼吸困难与急性呼吸衰竭患者的评价以及治疗中监测、疗效评估和指导治疗等方面已应用于临床。肺部超声检查可作为新型冠状病毒肺炎患者

肺部病变即时动态有效的影像监测手段。

(1) 新型冠状病毒肺炎主要肺部病变的声像图特征

① 肺实变：肺组织完全丧失气化后表现为实性组织回声，呈大小不等的斑片状可伴有“支气管充气征”或者“支气管充液征”。② 胸腔积液：超声表现为胸膜腔内低回声或无回声区的液性暗区，内可见条索样分隔，脓胸时应注意与实变的肺组织鉴别。③ 气胸：存在胸膜线与 A 线，肺滑动征消失，无 B 线存在，可见肺点，M 型超声表现为平流层征。

(2) 病变范围的测量

① 肺实变范围测量，横向扫查图像测量病灶最大左右径和最大前后径，纵向扫查图像测量病灶最大上下径。② 胸腔积液半定量测量。少量：平卧位时液体深度小于 2cm 或坐位时液体平面局限于肋膈角（积液量小于 500ml）。中量：平卧位时液体深度为 2-4cm 或者坐位时液平面位于膈顶至第六肋间（积液量约 500-1000ml）。大量：平卧位时液体宽度大于 4cm 或者坐位时液平面高于第六肋间（积液量大于 1000ml）。

(3) 超声评估危急重症患者血容量

部分重症患者可能出现血容量的变化，采用超声评估血容量指导临床补液已在急重症中得到应用，方法简便易行。超声对血容量的评估主要通过测定心功能及下腔静脉来评估，其目的是判断患者是否需要快速补液以及补液状况是否改善。

① 每搏量或心输出量：在急危重症患者诊疗中，每搏量或心输出量可用来反映血容量。在心脏左室长轴切面通过 M 型方法可测量左室舒张末内径、收缩末内径、每搏量及射血分数。在心尖四腔及两腔心切面通过 Simpson 法测量左室舒张末容积、收缩末容积、每搏量及射血分数。

② 下腔静脉内径及其随呼吸变化情况：下腔静脉内径及其随呼吸塌陷率可一定程度反映患者血容量状态。下腔静脉内径随呼吸的变化情况常被用于判断患者容量是否充足及补液是否适当，检测内容包括下腔静脉扩张指数（dIVC）和下腔静脉塌陷指数（cIVC）。

(4) 肺部超声检查的局限性

① 肺部超声检查的局限性在于其患者的依赖性，如患者体位受限、皮脂较厚、有皮下气肿和有敷料覆盖胸部时，会影响检查效果。

② 肺部超声并不能排除诊断未累及胸膜的肺部异常如肺脓肿等，居于肺叶中央位置的病灶难以检测到。

③ 新型冠状病毒肺炎超声图像改变目前尚未见大宗病例报道，未来还有待进一步观察和探讨。

4 磁共振成像表现

磁共振成像因为对人体无电离辐射损伤，可以多方位多参数成像及软组织分辨力高等方面的优势，在多部位已有很好的使用。肺部磁共振成像检查价值对肺部疾病的诊断价值总体上虽不及 CT，但对有肺部病变的病人也不失为一个检查选择。

(1) 新型冠状病毒肺炎主要肺部病变的 MRI 表现

① 肺实变：病变在 MRI 上表现为等 T1 长 T2 信号，STIR 序列上呈高信号；病灶信号不均匀，边界不光整，病灶与肺门间可见条形异常信号相连，可见条状低信号空气支气管征，部分患者表现出浸润样改变；② 胸腔积液：磁共振成像能很好地检出胸腔积液，确定积液的量，并可推测积液的性质，在 MRI 上多表现为液性长 T1 长 T2 信号。如积液内蛋白含量高，T1WI 信号强度升高。

(2) 肺部 MRI 检查的局限性

① 因肺部为含气组织结构，含氢质子较少，MRI 对肺部细微结构的显示不如 CT。② 成像时间长，有噪声。

(二)、新型冠状病毒肺炎的诊断

1 湖北以外省份诊断标准

(1) 疑似病例

结合下述流行病学史和临床表现综合分析：

1) 流行病学史

① 发病前 14 天内有武汉市及周边地区，或其他有病例报告社区的旅行史或居住史；② 发病前 14 天内与新型冠状病毒肺炎者（核酸检测阳性者）有接触史；③ 发病前 14 天内曾接触来自武汉市及周边地区，或来自有病例报告社区的发热或有呼吸道症状的患者；④ 聚集性发病。

2) 临床表现

① 发热和/或呼吸道症状；② 胸部影像学早期呈现多发小斑片影及间质改变，以肺外带明显。进展期发展为两肺多发磨玻璃影、浸润影，严重者可出现肺实变，胸腔积液少见；③ 发病早期白细胞总数正常或降低，或淋巴细胞计数减少。

有流行病学史中的任何一条，且符合临床表现中任意 2 条。无明确流行病学史的，符合临床表现中的 3 条。

(2) 确诊病例

疑似病例，具备以下病原学证据之一者：

- ① 呼吸道标本或血液标本实时荧光 RT-PCR 检测新型冠状病毒核酸阳性；
- ② 呼吸道标本或血液标本病毒基因测序，与已知的新型冠状病毒高度同源。

2 湖北省患者诊断标准

(1) 疑似病例

结合下述流行病学史和临床表现综合分析：

1) 流行病学史

① 发病前 14 天内有武汉市及周边地区，或其他有病例报告社区的旅行史或居住史；② 发病前 14 天内与新型冠状病毒肺炎者（核酸检测阳性者）有接触史；③ 发病前 14 天内曾接触过来自武汉市及周边地区，或来自有病例报告社区的发热或有呼吸道症状的患者；④ 聚集性发病。

2) 临床表现

① 发热和/或呼吸道症状；② 发病早期白细胞总数正常或降低，或淋巴细胞计数减少。

有流行病学史中的任何一条或无流行病学史，且同时符合临床表现中 2 条。

(2) 临床诊断病例

疑似病例具有肺炎影像学特征者。

(3) 确诊病例

临床诊断病例或疑似病例，具备以下病原学证据之一者：

- ① 呼吸道标本或血液标本实时荧光 RT-PCR 检测新型冠状病毒核酸阳性；
- ② 呼吸道标本或血液标本病毒基因测序，与已知的新型冠状病毒高度同源。

(三)、新型冠状病毒肺炎的影像学鉴别诊断

新型冠状病毒肺炎影像学主要表现为肺纹理增重，肺外围的磨玻璃样密度影

和实变，肺部多种疾病均可出现类似表现，因此，需要进行有效的鉴别诊断，与其他感染性肺炎的主要鉴别措施是病原学检测。影像学上新型冠状病毒肺炎主要需与以下疾病鉴别：（1）其他病毒性肺炎：如流感病毒、副流感病毒、腺病毒、呼吸道合胞病毒、鼻病毒、人偏肺病毒、SARS 及 MERS 冠状病毒肺炎等；（2）非病毒感染性肺炎：主要为肺炎支原体、衣原体肺炎与细菌性肺炎等；（3）非感染性肺部疾病：如血管炎、皮肤炎、肺部受累和机化性肺炎等。

新型冠状病毒肺炎在流行病学史方面与上述疾病有很大的不同。但目前也是流感的高发季节，需要排除流感后，在当前的特定时间点，发现肺内有渗出、实变、结节等影像学表现时，需要按照国家卫生健康委员会颁布的“新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第五版 修正版）”，并结合流行病学史、临床特点及影像学表现作出疑似病例或临床确诊病例的诊断，最后确诊需要做新型冠状病毒核酸检测。

（四）、新型冠状病毒肺炎的影像学检查选择

X 线胸片与胸部 CT 是新型冠状病毒肺炎的主要影像学筛查与诊断手段，DR 检查方便、快捷，又能施行床旁检查，在新型冠状病毒肺炎诊断中发挥着重要作用，但由于其获得的是胸部重叠图像，密度分辨力低，容易漏诊早期轻度病变。主要适用于无 CT 的基层医院和重症患者的床旁 DR 检查。

CT 特别是螺旋 CT 具有极高的密度分辨力，扫描速度快，能够进行多切面重建和薄层重建，是目前发现肺部病灶的优选检查，应作为新型冠状病毒肺炎的最主要影像检查手段和首选检查，有 CT 的医疗机构应常规使用。

目前已有移动 CT 和车载（方舱）CT，隔离病房可临时安装移动 CT 进行胸部检查，车载 CT 适用于聚焦性发病的地区（如住宅小区）或偏远无 CT 地区患者的筛查。

超声与 MRI 均可用于肺部病变的检查，但对肺部检查仍有多种缺点与限制，不能作为筛查与首选检查。超声与 MRI 可在如下情况下使用：① 无 DR 与 CT 设备，而有超声或 MRI 设备的医疗机构；② 出现相关并发症与合并症适合超声或 MRI 检查的病例；③ 床旁超声检查；④ 孕妇及胎儿检查可选用超声或 MRI 检查。

在无 CT 而有 PET-CT 的单位，可选用 PET-CT 的 CT 功能作为新型冠状病毒

毒肺炎的检查手段。

（五）、新型冠状病毒肺炎的影像学检查及出院建议

目前，尚无确切的确诊病例放射学复查的时间窗。根据现有资料，考虑到新型冠状病毒肺炎的变化和转归较快以及患者接受辐射剂量的问题，建议非危重症患者进行 CT 复查的时间为 5~7 天；对于危重症患者，移动床旁 X 线摄影的检查次数，则根据临床需要确定。

出院的放射学建议为肺部影像学显示炎症明显吸收、消散、未见新发病变，且体温恢复正常 3 天以上、呼吸道症状明显好转、连续两次呼吸道病原核酸监测阴性（采样间隔至少 1 天）。

（六）、特殊人群的影像学检查与建议

1 孕妇

对于疑似或确诊新型冠状病毒肺炎的孕妇，登记人员应主动告知检查注意事项及检查风险，并让患者签署知情同意书。参照专家共识中的影像检查方案与流程进行检查，并做好防护，尤其注意保护孕妇腹部，将腹部完全包裹于铅围裙内，同时注意铅围裙与患者身体、衣物之间有一次性中单隔开必须戴口罩检查。检查完成后，参照专家共识中的相关要求对环境 and 设备的消毒。

2 婴幼儿

对于疑似或确诊新型冠状病毒肺炎的婴幼儿，影像检查必须有家属或医护人员陪同，登记人员应主动告知检查注意事项及检查风险，并让患儿家属签署知情同意书。检查前应做好婴幼儿镇静睡眠工作，参照专家共识中的影像检查方案与流程进行检查，并做好防护，特别注意甲状腺与性腺的防护，要注意陪同人员的防护，由于婴幼儿不能呼吸配合，应在自由呼吸下完成 CT 或 X 线胸片检查。扫描结束后，临床扫描技师立刻浏览图像，确保图像质量满足诊断后，方可结束检查。参照专家共识中的相关要求对环境 and 设备的消毒。

3 老年人

对于疑似或确诊新型冠状病毒肺炎的老年人，参照专家共识中的影像检查方案与流程进行检查，注意搀扶，不能让患者自己上下检查床，以防摔伤。检查完成后，参照专家共识中的相关要求对环境 and 设备的消毒。

4 危重症患者

对于疑似或确诊新型冠状病毒肺炎的危重症患者，建议做床旁 DR，如病情需要，必须做 CT 时，应注意配备抢救物品。参照专家共识中的影像检查方案与流程进行检查，并做好防护。检查完成后，参照专家共识中的相关要求对环境 and 设备的消毒。

（七）、新型冠状病毒肺炎影像综合诊断流程

新型冠状病毒肺炎应综合流行病学史、临床表现、实验室检查和影像学表现进行诊断，最后确诊依靠新型冠状病毒核酸检测阳性。影像学检查作为诊断新型冠状病毒肺炎的重要手段，显得愈益重要，在国家卫生健康委颁布的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第五版）》中，已将影像学（CT）检查作为临床确诊病例的主要依据。下面从影像诊断角度设计了新型冠状病毒肺炎的影像综合诊断流程，供参考使用（图 15）。

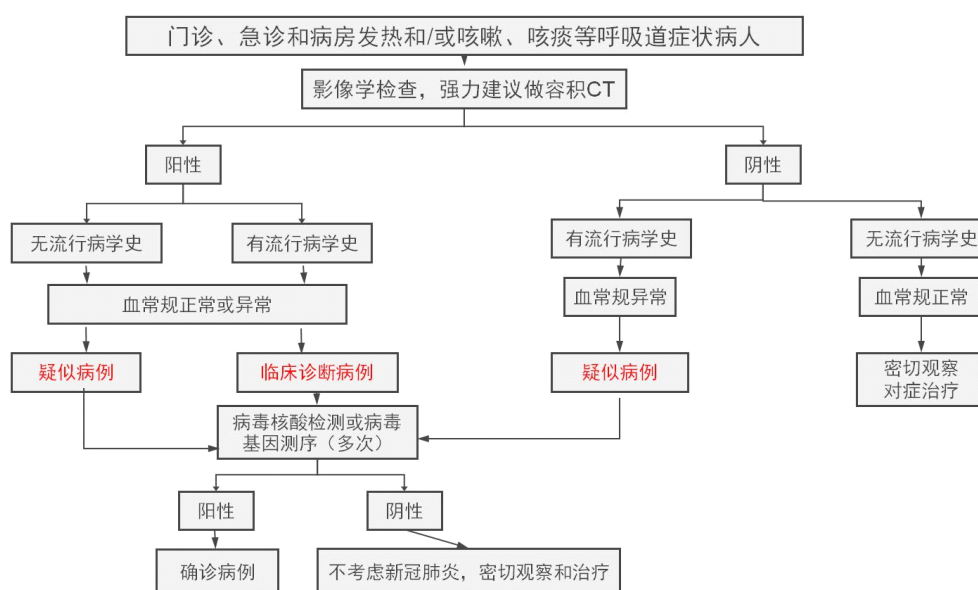


图 15 新型冠状病毒肺炎影像诊断流程

四、医学影像科感染危险程度区域划分与消毒

（一）、医学影像科感染危险程度区域划分与基本要求

根据 WS/T 311-2009《医院隔离技术规范》，按照可能获得感染与污染的危险程度，将医学影像科不同区域划分为低危险区域、中等危险区域、高危险区域与极高危险区域。

低危险区域主要指办公室、会议室、更衣室、值班室、员工通道等患者不能进入的区域。中等危险区域主要指针对普通患者的登记处、候诊区、操作间、检查室、专用通道、电梯间、注射室等区域。高危险区域主要指针对发热患者的登记处、候诊区、操作间、检查室、专用通道、电梯间、注射室等区域。极高危险区域主要指针对疑似和确诊病例的候诊区、操作间、检查室、专用通道、电梯间、注射室等区域。疑似和确诊病例的预约登记尽量利用信息化完成，若不满足条件，则疑似和确诊病例专用的登记处也属于极高危险区域。

医学影像科应分别设立普通患者、发热患者、疑似和确诊患者专用影像检查设备，并分别建立普通患者、发热患者、疑似与确诊患者以及员工专用通道。

进出低危险区域人员必须戴医用外科口罩；进出中等危险区域人员必须戴医用外科或医用防护口罩（N95）；进出高危险区域、极高危险区域人员必须戴医用防护口罩（N95）。

必须按照划分的专用通道出入，非必要通道临时关闭；进出不同区域通道的门内外均放置快速手消毒液，进出均严格执行手卫生。

工作人员应尽量使用对讲系统；禁止任何人员在防护状态下在不同区域相互穿梭。

（二）、医学影像科各区域感染防控措施

1 医学影像科感染危险程度区域划分及医务人员的防护级别

依据不同区域的工作状态及检查病人状态，医学影像科尽量分区管理，并施行不同的防护级别及消毒处理。

表 1 医学影像科感染危险程度区域划分及医务人员的防护级别

危险区域级别	具体工作环境	医务人员的防护级别
低危险区域	主要指办公室、会议室、更衣室、值班室、员工通道等患者不能进入的区域	一般防护

中等危险区域	主要指针对普通患者的登记处、候诊区、操作间、检查室、专用通道、电梯间、注射室等区域	一级防护
高危险区域	主要指针对发热患者的登记处、候诊区、操作间、检查室、专用通道、电梯间、注射室等区域	二级防护
极高危险区域	主要指针对疑似和确诊病例的候诊区、操作间、检查室、专用通道、电梯间、注射室等区域	三级防护

备注：1. 医学影像科感染危险程度区域划分源自 WS/T 311-2009,《医院隔离技术规范》。2. 防护用品及使用范围按照 2020.1.26《新型冠状病毒感染的肺炎防控中常见医用防护用品使用范围指引（试行）的通知》（国卫办医函〔2020〕75 号）。

2 消毒总则

1) 影像设备（移动床旁 X 线摄影设备、普通 X 线摄影设备、CT、超声、MR 设备等）、附属设备（高压注射器、胶片打印机等）以及辐射防护用品表面的清洁和消毒需注意与仪器设备说明书相结合，既要达到清洁消毒效果，还要保证仪器设备的正常使用，同时应按照不同区域消毒要求进行，切勿使用腐蚀性、溶解性消毒剂或灭菌剂。谨慎使用消毒喷雾装置。尽量在关机状态下进行消毒处理。

2) 环境及物体表面清洁和消毒：应当符合 WS/T 512-2016《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》及国家卫生健康委员会制定的《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)》。如遇明显污染时，先用吸湿材料去除可见污染物，然后再清洁和消毒，参考 2020.2.6《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）中附件 26 的要求进行。

3) 电梯、自助服务设备的消毒流程应参考 2020.2.6《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）中附件 91、93 的要求进行。

4) 空调通风系统消毒：应当符合 WS/T 394-2012《公共场所集中空调通风系统卫生规范》、WS/T 396-2012《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》及 2020.2.12《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》（肺炎机制综发〔2020〕50 号）。

5) 空气消毒：应当符合 WS/T 311-2009《医院隔离技术规范》、2020.2.6《河

南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）中附件 25 的要求，并遵循卫生部消毒产品卫生许可批件批准的产品使用说明正确使用。

6) 医疗废物的处理：应当严格执行国家颁布的《医疗废物管理条例》和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》中相关规定。

3 消毒细则

（1）影像设备（移动床旁 X 线摄影设备、普通 X 线摄影设备、CT、超声、MR、DSA 设备等）及附属设备（高压注射器、胶片打印机等）表面消毒

1) 中等危险区域：使用 500mg/L 的含氯消毒液表面擦拭消毒或使用一次性消毒湿巾，作用 30 分钟后清水擦拭。每天不少于 2 次。

超声探头可采用 1000mg/L~2000mg/L 季铵盐类消毒液擦拭，超声设备主机外壳、探头线缆、显示器、触摸屏可采用有效成分 3%过氧化氢的消毒剂擦拭，每天消毒 2 次。

MR 检查室设备的消毒务必注意强磁场中铁磁性物体的投射作用。磁共振线圈的消毒建议使用 75%的乙醇擦拭消毒；磁共振线圈插头和接头建议用软布蘸取中性肥皂或者清洁剂（推荐使用液体皂，非消毒剂）小心擦拭，不能触及端口，不能使用酒精及丙酮等有机溶剂。

2) 高危险区域：使用 1000mg/L 含氯消毒液表面擦拭消毒，不耐腐蚀的使用 75%乙醇擦拭消毒，作用 30 分钟后清水擦拭。建议每天不少于 4 次。有条件时，应每患一消。

超声探头可采用 1000mg/L~2000mg/L 季铵盐类消毒液擦拭，超声设备主机外壳、探头线缆、显示器、触摸屏可采用有效成分 3%过氧化氢的消毒剂擦拭，建议每天消毒 4 次。有条件时，应每患一消。

MR 检查室设备的消毒务必注意强磁场中铁磁性物体的投射作用。磁共振线圈的消毒建议使用 75%乙醇擦拭消毒；磁共振线圈插头和接头建议用软布蘸取中性肥皂或者清洁剂（推荐使用液体皂，非消毒剂）小心擦拭，不能触及端口，不能使用酒精及丙酮等有机溶剂。建议每天消毒 4 次。有条件时，应每患一消。

3) 极高危险区域：使用 2000mg/L 含氯消毒表面液擦拭消毒，不耐腐蚀的使用 75%乙醇擦拭消毒，作用 30 分钟后清水擦拭。每患一消。

超声仪器建议覆盖设备保护膜及探头保护套，设备保护膜每天更换，超声探

头保护套则每患一换。检查结束后，对超声设备主机外壳、探头线缆、显示器、触摸屏采用有效成分 3%过氧化氢的消毒剂擦拭。遇污染时随时消毒。有条件的在检查时最好选择一次性探头套。

MR 检查室设备的消毒务必注意强磁场中铁磁性物体的投射作用。磁共振线圈的消毒建议使用 75%的乙醇擦拭消毒；磁共振线圈插头和接头建议用软布蘸取中性肥皂或者清洁剂（推荐使用液体皂，非消毒剂）小心擦拭，不能触及端口，不能使用酒精及丙酮等有机溶剂。每患一消。

DSA 介入操作时，重复使用护目镜或防护面屏的清洁消毒流程、手术医护人员穿戴医用防护用品流程、手术医护人员脱医用防护用品流程、新型冠状病毒肺炎患者使用后诊疗器械、器具和物品回收流程、手术部（室）重复使用手术器械、器具和物品预处理及回收流程参考 2020.2.6《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）中附件 22、55、56、64、65 的相关内容。

（2）物体表面、地面、墙面消毒

1）低危险区域：使用 500mg/L 含氯消毒液表面擦拭消毒，不耐腐蚀的使用 75%乙醇擦拭消毒，作用 30 分钟后清水擦拭。每天不少于 2 次。如果使用频繁应增加消毒频次。

2）中等危险区域：同低危险区域消毒。

3）高危险区域：使用 1000mg/L 含氯消毒液表面擦拭消毒，不耐腐蚀的使用 75%乙醇擦拭消毒，作用 30 分钟后清水擦拭。建议每天不少于 4 次。有条件时，应每患一消。

4）极高危险区域：使用 2000mg/L 含氯消毒液表面擦拭消毒，不耐腐蚀的使用 75%乙醇擦拭消毒，作用 30 分钟后清水擦拭。每患一消。

（3）办公设备消毒（电脑主机、键盘、电话、对讲机、考勤机等）

1）低危险区域：在断电情况下，使用 75%乙醇或使用 500mg/L 的含氯消毒液表面擦拭，每天不少于 2 次，如使用频繁应增加消毒频次。

2）中等危险区域：同低危险区域消毒。

3）高危险区域：在断电情况下，使用 75%乙醇或使用 1000mg/L 的含氯消毒液表面擦拭，作用 30 分钟后清水擦拭。建议每天不少于 4 次。有条件时，应每患一消。

4) 极高危险区域：在断电情况下，使用 75%乙醇或使用 2000mg/L 的含氯消毒液表面擦拭，作用 30 分钟后清水擦拭。每患一消。

(4) 电子屏幕消毒

医学影像科内使用的电子屏幕主要包括：电脑显示器、竖屏、会诊大屏、手机屏、各类设备触摸屏。建议按照产品说明书使用专用清洁剂及擦拭布清洁，使用 75%乙醇表面消毒。注意不能使用含氨的产品，擦拭时断开电源。

(5) DR 与高压注射器电池消毒

DR 与高压注射器更换前后的电池，应按照不同危险区域分布使用相应浓度的含氯消毒液消毒，作用 30 分钟后清水擦拭，保持表面干燥。也可使用 75%乙醇表面消毒，但应注意电源接口勿喷雾消毒。

(6) 铅衣消毒

1) 中等危险区域：铅衣日常使用后可用清水擦拭，有污渍或被血液、体液污染时可用蘸有含 500mg/L 含氯消毒液擦拭消毒，作用 30 分钟后清水擦拭，悬挂于铅衣架上晾干，如有铅衣消毒柜则放置于其中消毒。

2) 高危险区域：铅衣日常使用后可用清水擦拭，有污渍或被血液、体液污染时可用蘸有含 1000mg/L 含氯消毒液擦拭消毒，作用 30 分钟后清水擦拭，悬挂于铅衣架上晾干，如有铅衣消毒柜则放置于其中消毒。

3) 极高危险区域：铅衣日常使用后可用清水擦拭，有污渍或被血液、体液污染时可用蘸有含 2000mg/L 含氯消毒液擦拭消毒，作用 30 分钟后清水擦拭，悬挂于铅衣架上晾干，如有铅衣消毒柜则放置于其中消毒，必要时可用环氧乙烷气体消毒灭菌处理。

(7) 空气消毒

1) 低危险区域：加强环境通风，每日通风 2-3 次，每次不少于 30 分钟。在有人状态下可采用循环风紫外线空气消毒器消毒不少于 30 分钟，每天不少于 2 次。

2) 中等危险区域：加强环境通风，每日通风 2-3 次，每次不少于 30 分钟。在无人状态下可采用紫外线消毒，每次不少于 30 分钟，每天不少于 2 次。在有人状态下可采用循环风紫外线空气消毒器消毒不少于 30 分钟，每天不少于 2 次。磁共振检查室消毒时尽量使用无磁紫外线灯、无磁循环风紫外线空气消毒器消毒。如不具备条件，可使用普通紫外线灯、循环风紫外线空气消毒器消毒，但务

必注意强磁场中铁磁性物体的投射作用。

3) 高危险区域: 加强环境通风, 每日通风 2-3 次, 每次不少于 30 分钟。在无人状态下可采用紫外线消毒, 每次不少于 60 分钟, 每天不少于 2 次。在有人状态下可采用循环风紫外线空气消毒器持续消毒, 但应使用卫生部消毒产品卫生许可批件批准的产品并按照使用说明正确使用。机房每天进行终末消毒, 用电动超低容量喷雾器加 3% 的过氧化氢消毒液按照 $20\text{ml}/\text{m}^2$ - $30\text{ml}/\text{m}^2$ 的用量进行喷雾消毒 60 分钟, 每天不少于 2 次, 消毒完毕后彻底通风。磁共振检查室消毒时尽量使用无磁紫外线灯、无磁循环风紫外线空气消毒器消毒。如不具备条件, 可使用普通紫外线灯、循环风紫外线空气消毒器消毒, 但务必注意强磁场中铁磁性物体的投射作用。

4) 极高危险区域: 同高危险区域消毒。

(8) 空调系统消毒

空调使用前, 应了解集中空调通风系统的类别、供风范围、新风的取风口等情况。消毒应当符合 WS/T 396-2012 《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》的要求。

①无新风的风机盘管系统: 类似于家庭分体式空调时, 应当开门或开窗, 加强空气流通。②风机盘管加新风系统: 若出现疫情, 不要停止风机运行, 应在人员撤离后对排风支管进行封闭, 闭行一段时间后再关断新风排风系统, 同时进行消毒。③带回风的全空气系统: 应当关闭回风阀, 采用全新风方式运行, 并在每天空调启用前或关停后多运行 1 小时。④已装有空气净化消毒装置的集中空调通风系统, 运行中应严格遵循产品使用说明操作, 保障运行效果符合国家卫生标准要求。

1) 低危险区域: 每周对运行的集中空调通风系统的过滤器、风口、空气处理机组、表冷器、加热(湿)器、冷凝水盘等部件进行清洗、消毒或更换。可使用 $250\text{mg}/\text{L}$ ~ $500\text{mg}/\text{L}$ 含氯(溴)或二氧化氯消毒液, 进行喷洒、浸泡或擦拭, 作用 10min ~ 30min 。对需要消毒的金属部件建议优先选择季铵盐类消毒剂。

2) 中等危险区域: 同低危险区域消毒。

3) 高危险区域: 同低危险区域消毒。

4) 极高危险区域: 检查前、检查中应当停止使用空调通风系统, 检查完成后在疾病预防控制中心的指导下, 对空调通风系统进行消毒和清洗处理, 经卫生学评价合格后方可重新启用。

(9) 医疗废物的管理

1) 低危险区域：生活垃圾规范分类收集，按照常规处理流程进行处置。医疗废物规范源头分类，专用容器盛放、封扎后按照常规处理流程进行处置。

2) 中等危险区域：同低危险区域医废管理。

3) 高危险区域：高危险区域医疗废物规范分类收集，专用容器盛放。生活垃圾也按感染性废物处置。对检查过发热患者的工作人员防护用品应做完检查后直接丢弃于医疗废物桶内，要求 3/4 满、双层鹅颈式封扎、标识清楚、在离开极高危险区域前应当对外包装表面采用 1000mg/L 的含氯消毒液喷洒消毒或在其外面加套一层医疗废物包装袋后密闭转运。

4) 极高危险区域：极高危险区域医疗废物规范分类收集，专用容器盛放。生活垃圾也按感染性废物处置。对检查过疑似或确诊病例的工作人员防护用品应做完检查后直接丢弃于医疗废物桶内，要求 3/4 满、双层鹅颈式封扎、应标识新冠警示标识，严禁挤压。在离开极高危险区域前应当对外包装表面采用 2000mg/L 的含氯消毒液喷洒消毒或在其外面加套一层医疗废物包装袋后密闭转运。

(10) 个人防护

各区域防护用品的使用和配置参考 2020.1.26《新型冠状病毒感染的肺炎防控中常见医用防护用品使用范围指引（试行）的通知》（国卫办医函〔2020〕75号）和 2020.2.6《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）。

1) 低危险区域：执行一般防护，穿工作服、戴医用外科口罩、必要时戴乳胶手套，严格执行手卫生。

2) 中等危险区域：执行一级防护，穿戴一次性工作帽、医用外科口罩或医用防护口罩（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），必要时戴乳胶手套，严格执行手卫生。

3) 高危险区域：执行二级防护，穿戴一次性工作帽、医用防护口罩（N95）、工作服、隔离衣、一次性乳胶手套，一次性鞋套，必要时需戴防护面屏或护目镜（防雾型）、严格执行手卫生。

4) 极高危险区域：执行三级防护，穿戴一次性工作帽、医用防护口罩（N95）、防护面屏或护目镜（全面型呼吸防护器）、工作服、防护服、一次性乳胶手套、一次性鞋套，严格执行手卫生。

五、医学影像科新型冠状病毒肺炎防控组织机构的成立

医学影像科务必成立新型冠状病毒肺炎防控组织机构，这是完成疫情有效防控的基础与组织保障，应包含院感小组、质控小组、预约小组、护理小组、技术小组、诊断小组和宣传小组，明确各组责任人及相应职责，科主任是新型冠状病毒肺炎诊治与感控的总协调人与总指挥，副主任分入各组，每个小组依据要求确定人数，每组不少于 2 人。感染小组可与护理小组合并成一个小组。

各负责人应实时密切监测影像科内医务人员感染发生情况并及时与医院公共卫生科/疾控科、医院感染科及医务处联系，每日汇总科室感染情况报送医院感染管理科或医务处。

表 2 医学影像科新型冠状病毒肺炎防控组织架构

小组名称	具体职责
院感小组	按照普通病人、发热病人和疑似、确诊病例划分检查区域及检查设备，制定各检查室及岗位防控级别；进行岗前防控培训，联系科主任与医院感控部门，上报每天感染检查病例及科室人员有无发热人员情况
质控小组	监督和检查各检查室及岗位防控落实情况并上报科室
预约小组	对待检患者进行预约、登记和分诊；重点是发热、疑似和确诊新冠感染患者进行分流和专门登记及报告发放，及时上报
护理小组	制定疫情期间物资管理使用制度及使用计划；领取、分发、登记每日物资使用情况
技术小组	完成患者的影像检查，对发热患者及疑似和确诊患者进行检查时注意防护，与登记处与诊断组做好协调工作。
诊断小组	学习新型冠状病毒肺炎的影像学表现，特别是 CT 影像学特点，并掌握诊断要点；对疑难病例进行会诊，对发热及疑似和确诊病例按照急诊发放报告
宣传小组	宣传新冠肺炎诊治与防控的方针政策及相关知识。宣传抗疫期间的先进人物与先进事迹，制定心理疏导措施，鼓舞工作士气。

六、附录

（一）、医用外科口罩佩戴流程

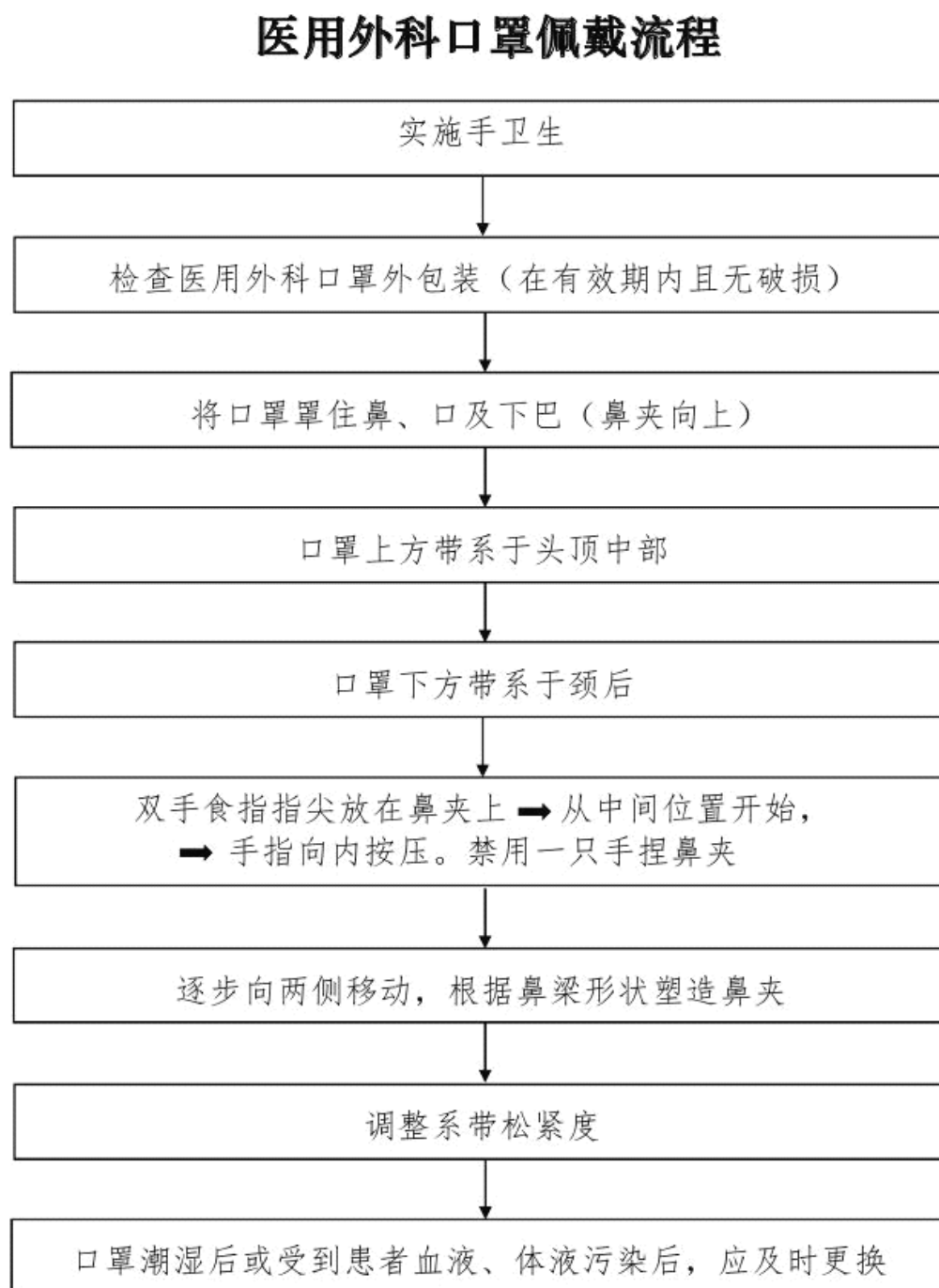


图 16 源自河南省卫生健康委 2020 年 2 月 6 日发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）

（二）、医用防护口罩佩戴流程

医用防护口罩佩戴流程

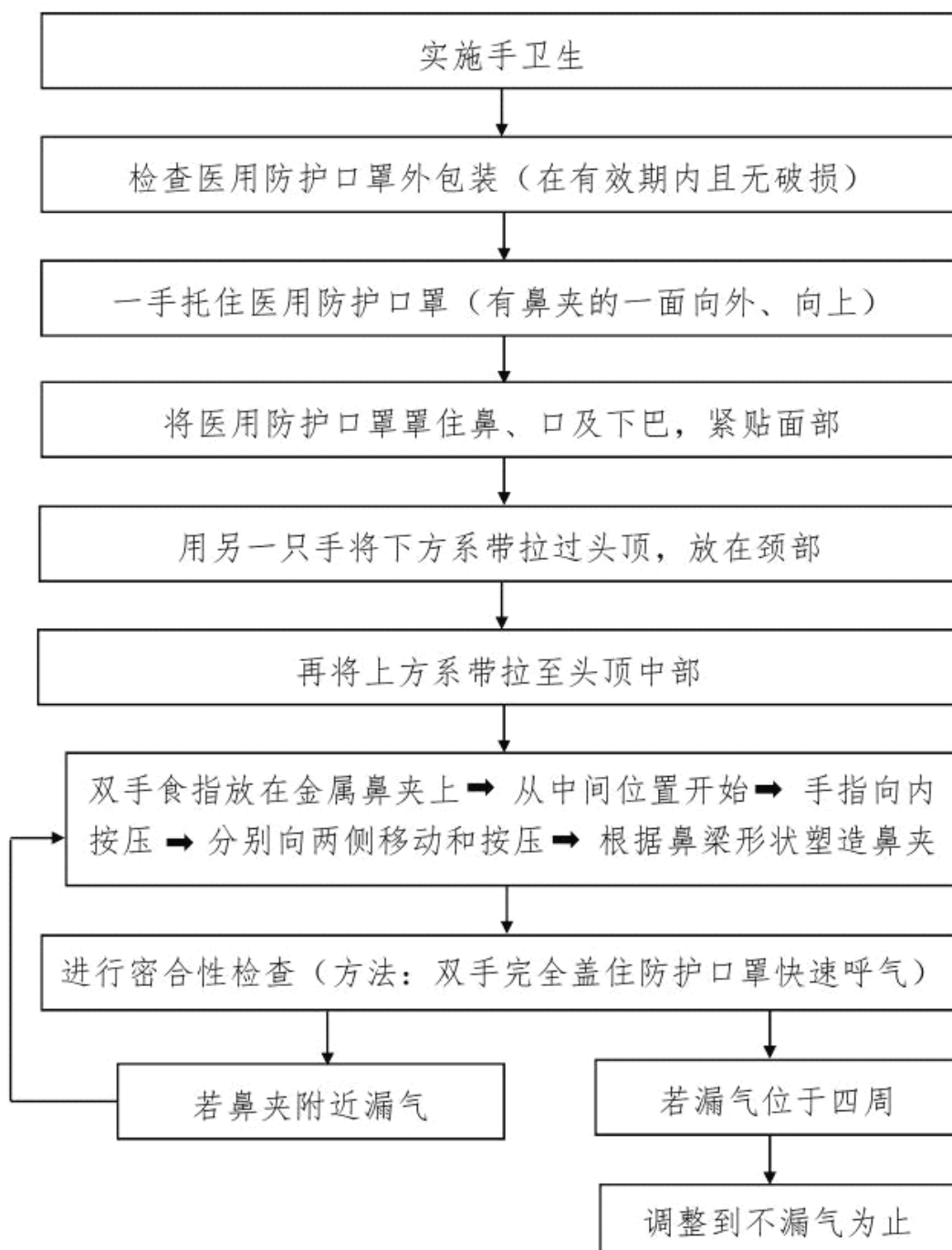


图 17 源自河南省卫生健康委 2020 年 2 月 6 日发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）

(三)、医用外科口罩、医用防护口罩摘除流程

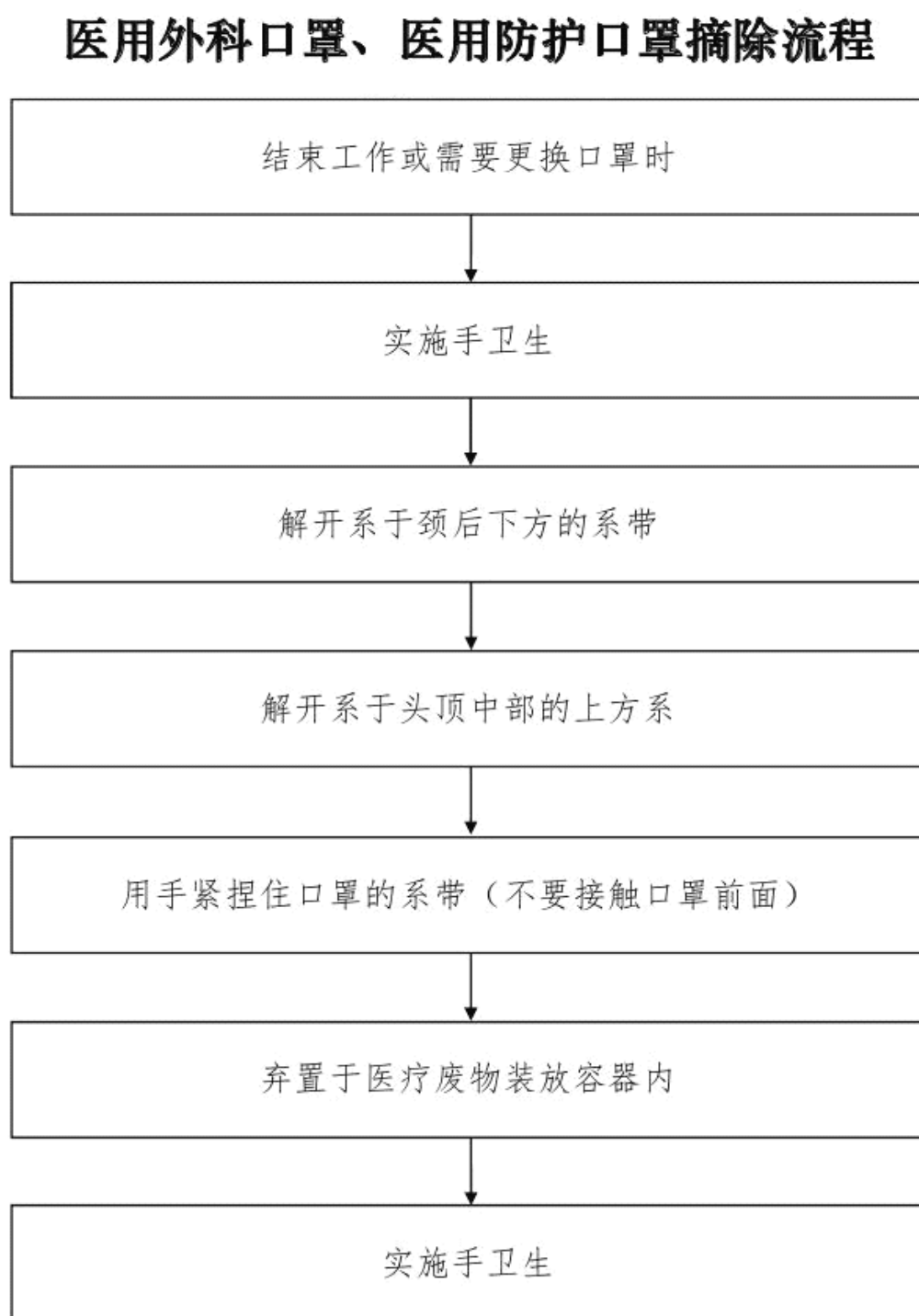


图 18 源自河南省卫生健康委 2020 年 2 月 6 日发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）

(四)、工作人员穿隔离衣流程

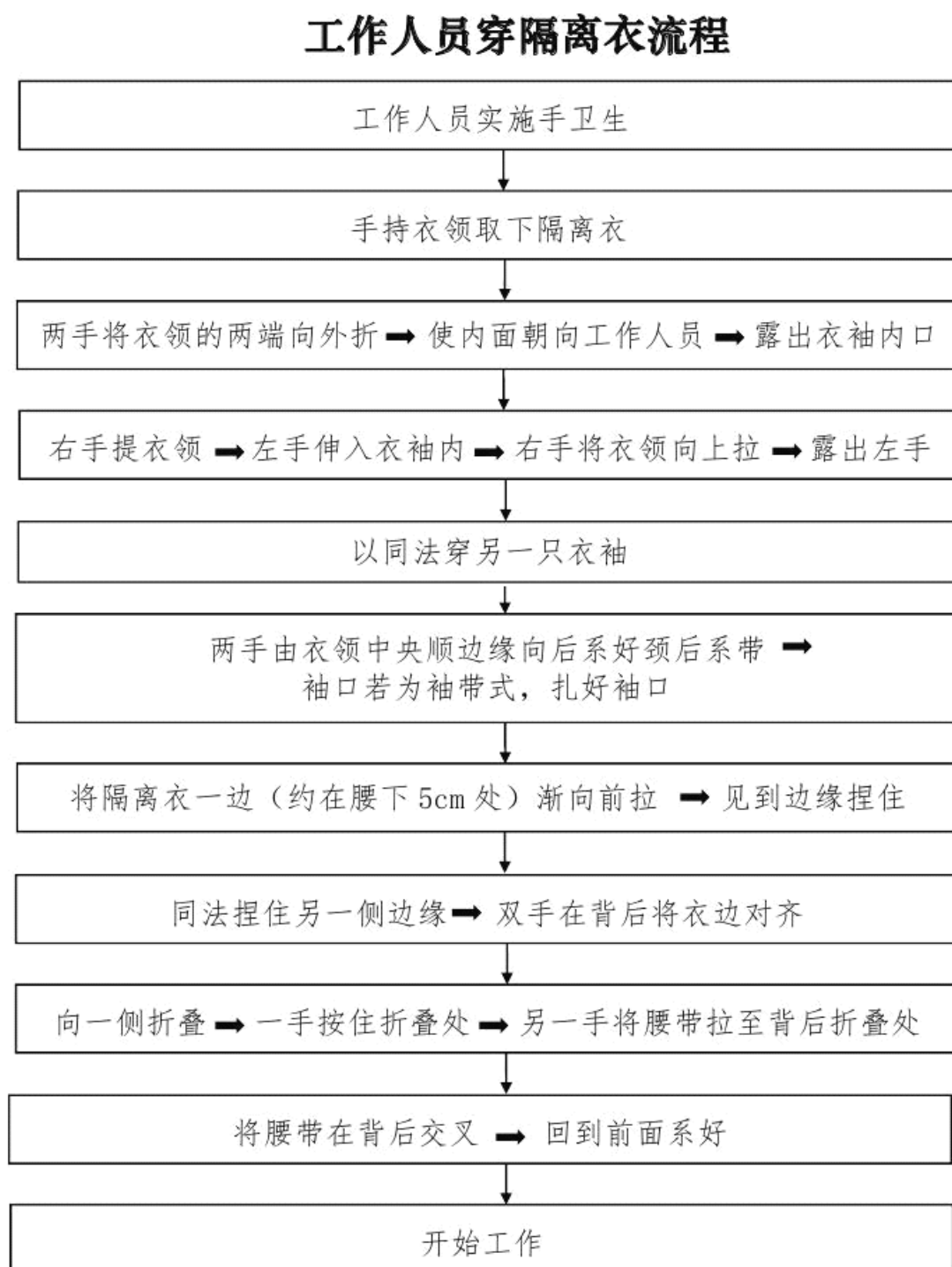


图 19 源自河南省卫生健康委 2020 年 2 月 6 日发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）

(五)、工作人员脱隔离衣流程

工作人员脱隔离衣流程

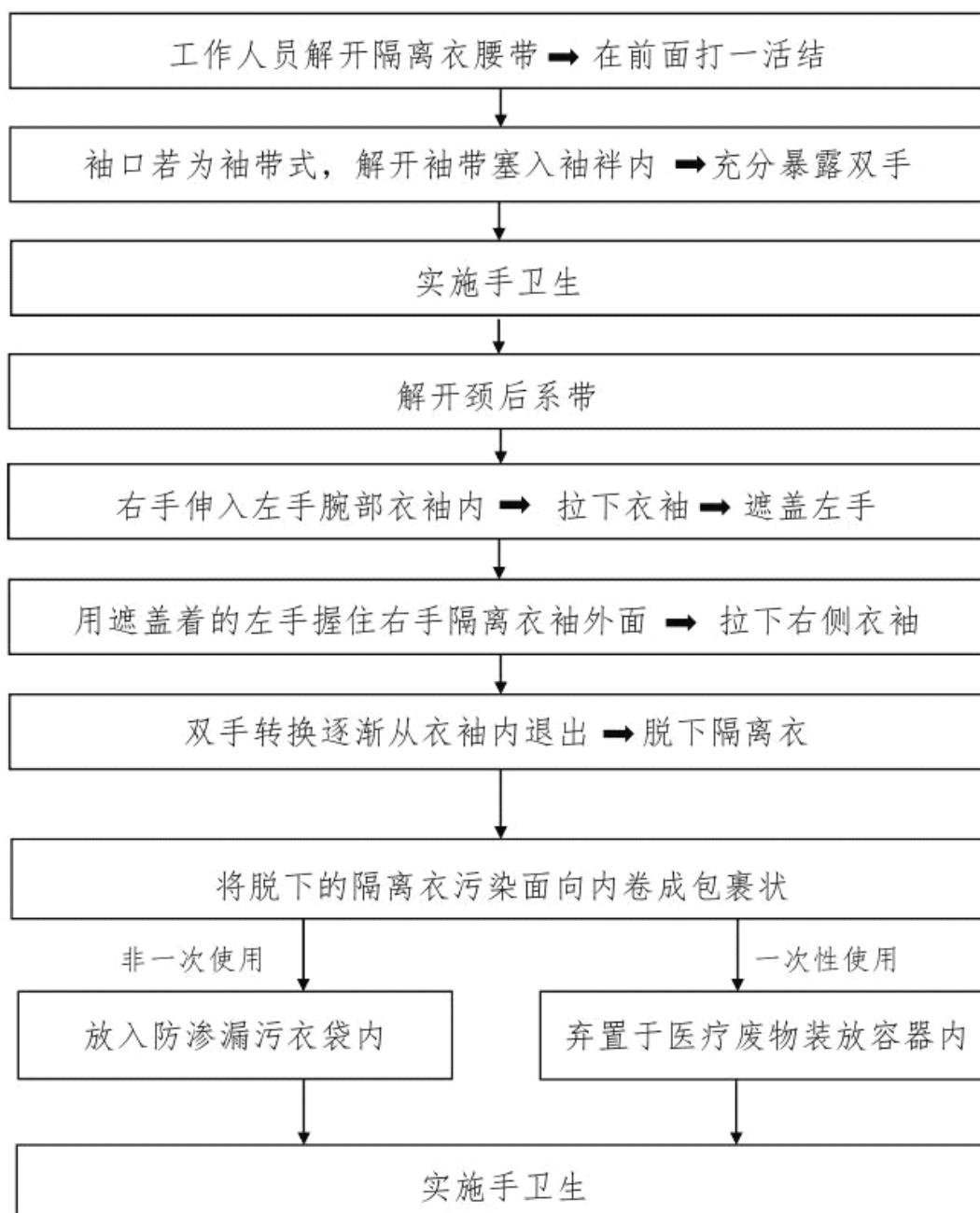


图 20 源自河南省卫生健康委 2020 年 2 月 6 日发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）

(六)、工作人员穿戴医用防护服流程

工作人员穿戴医用防护服流程

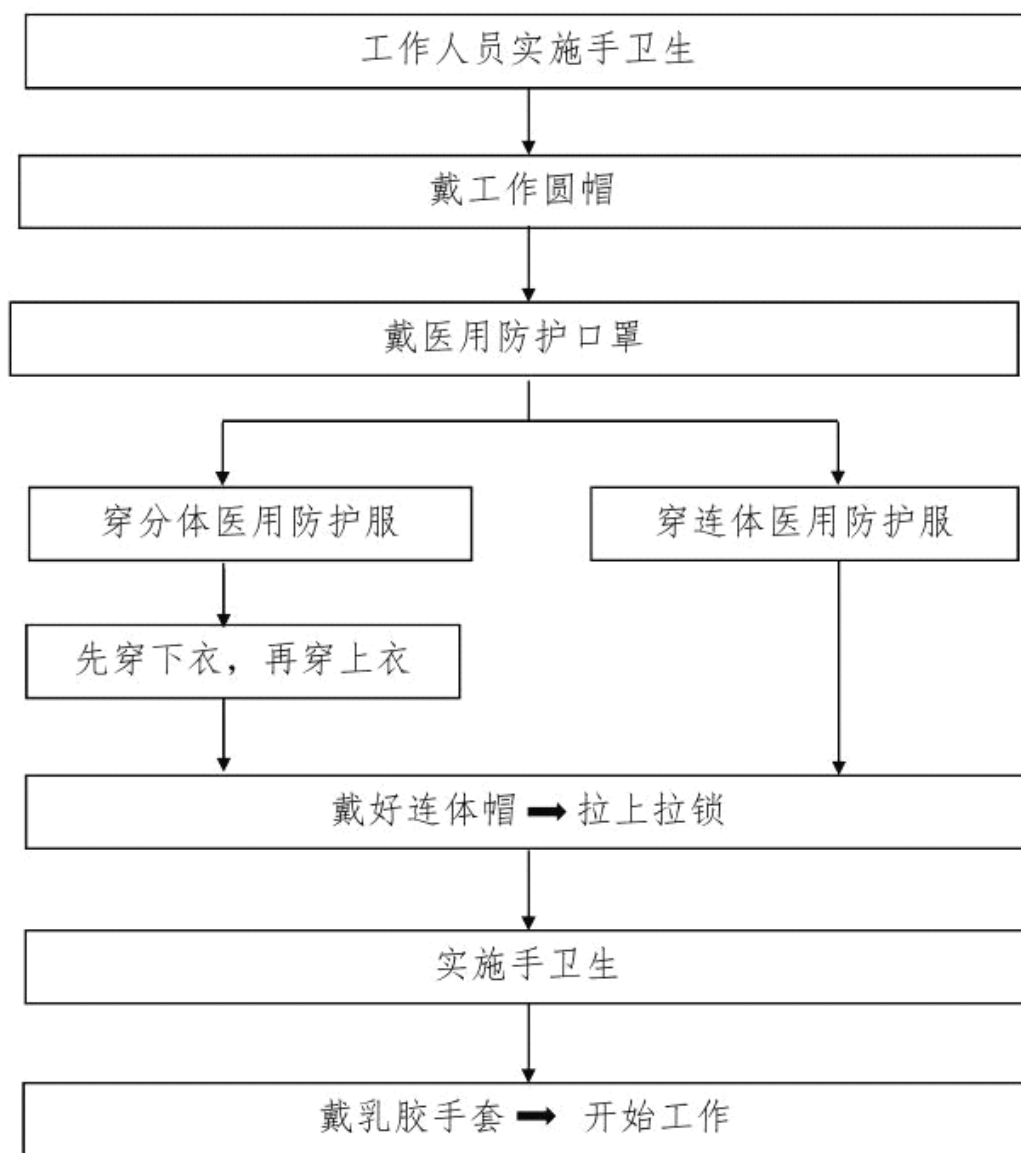


图 21 源自河南省卫生健康委 2020 年 2 月 6 日发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）

(七)、工作人员脱医用防护服流程

工作人员脱医用防护服流程

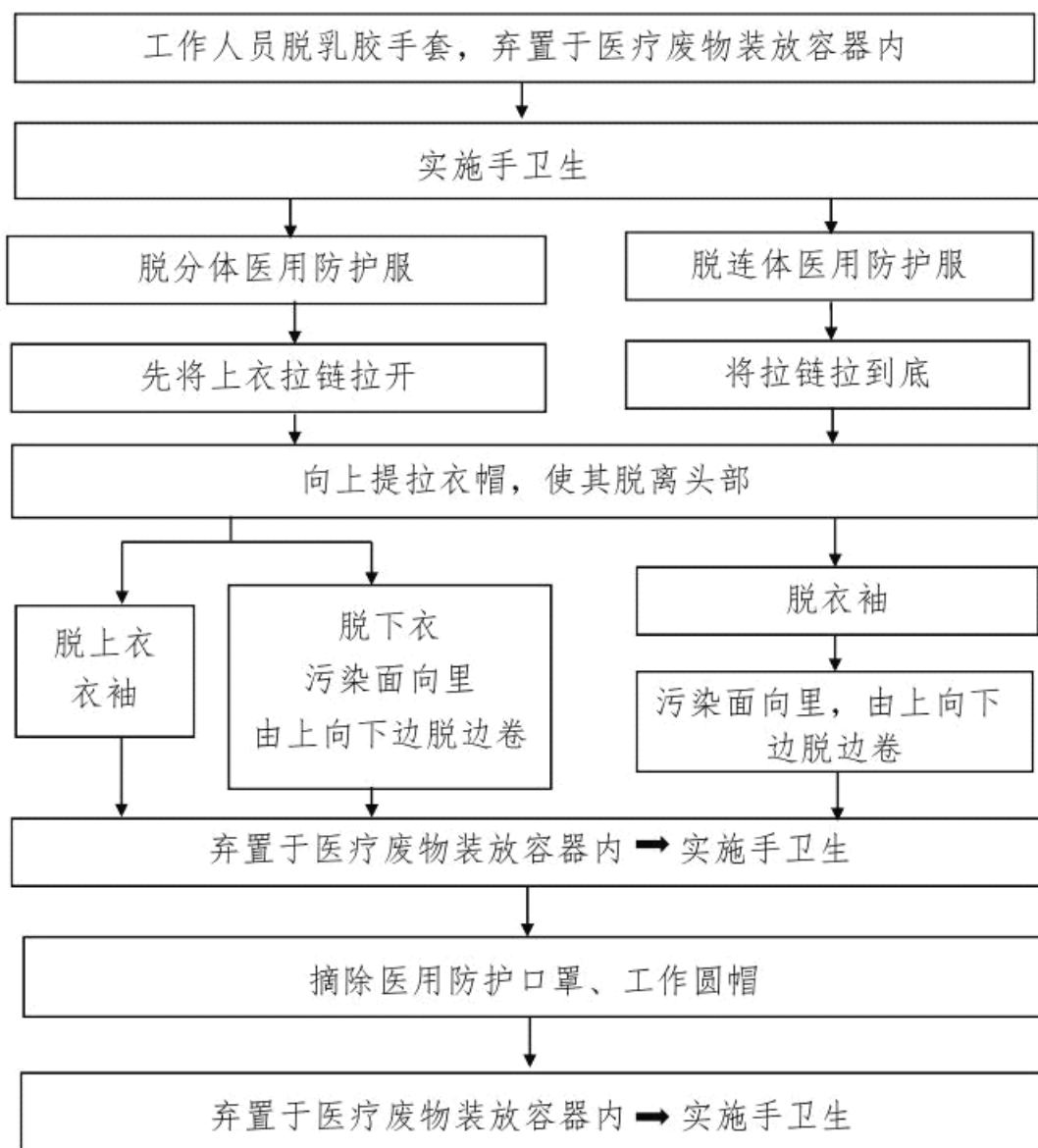


图 22 源自河南省卫生健康委 2020 年 2 月 6 日发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）

（八）、手卫生与洗手七步法



图 23 洗手七步法（源自 WS/T 313-2019.《医务人员手卫生规范》）

（九）、医务人员分级防护标准

医务人员分级防护标准源自 2020 年 1 月 26 日国家卫生健康委发布的《新型冠状病毒感染的肺炎防控中常见医用防护用品使用范围指引（试行）的通知》（国卫办医函〔2020〕75 号），以及 2020 年 2 月 6 日河南省卫生健康委发布的《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》（豫卫医〔2020〕6 号）。

1) 一般防护：适用于普通门（急）诊；穿工作服、戴医用外科口罩、必要时戴乳胶手套，严格执行手卫生。

2) 一级防护：适用于预检分诊、发热门诊与感染性疾病科门诊医务人员；穿戴一次性工作帽、医用外科口罩或医用防护口罩（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），一次性乳胶手套，严格执行手卫生。

3) 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、医用防护口罩（N95）、工作服、防护服或隔离衣、一次性乳胶手套，一次性鞋套，必要时需戴防护面屏或护目镜（防雾型）、严格执行手卫生。

4) 三级防护：适用于为疑似或确诊患者实施产生气溶胶操作（如气管插管、

支气管镜检、吸痰、咽拭子采样等)时;穿戴一次性工作帽、医用防护口罩(N95)、防护面屏或护目镜(全面型呼吸防护器)、工作服、防护服、一次性乳胶手套、一次性鞋套,严格执行手卫生。

参考文献

1. 关于“新型冠状病毒肺炎影像检查与诊断流程”的建议(第二版),四川省放射医学质控中心(2020.2.1)
2. 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)。中华放射学杂志,2020,54(00):E001-E001
3. 新型冠状病毒感染的肺炎公众防护指南,中国疾病预防控制中心(2020.1.28)
4. 输入性新冠肺炎的影像学特点与识别。陕西省医学会放射学分会,西安交通大学第一附属医院,微信学习版(2020.1.31)
5. 新型冠状病毒肺炎影像学诊断。安徽医科大学第一附属医院放射科,微信学习版(2020.1.31)
6. 关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第五版 修正版)的通知,国家卫生健康委员会办公厅,中国中医药管理局办公室(2020.2.4)
7. Chaolin Huang, Yeming Wang, Xingwang Li, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. The Lancet. Available online 24 January 2020. (doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
8. Jasper Fuk-Woo Chan, Shuofeng Yuan, Kin-Hang Kok, 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]. The Lancet. Available online 24 January 2020. (doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9)
9. Qun Li, Xuhua Guan, Peng Wu, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus - Infected Pneumonia[J]. The New ENGLAND JOURNAL of MEDICINE. Publish on January 29, 2020. (doi: 10.1056/NEJMoa2001316)
10. Ning Dong, Xuemei Yang, Lianwei Ye, et al. Genomic and protein structure modelling analysis depicts the origin and infectivity of 2019-nCoV, a new coronavirus which caused a pneumonia outbreak in Wuhan, China[J]. bioRxiv. 2020. (doi.org/10.1101/2020.01.20.913368)
11. Mingwang Shen, Zhihang Peng, Yanni Xiao, Lei Zhang. Modelling the epidemic trend of the 2019 novel coronavirus outbreak in China[J]. bioRxiv. 2020. (doi.org/10.1101/2020.01.23.916726)
12. Peng Zhou, Xing-Lou Yang, Xian-Guang Wang, et al. Discovery of a novel coronavirus associated with the recent pneumonia outbreak in humans and its potential bat origin[J]. bioRxiv. 2020. (doi.org/10.1101/2020.01.22.914952)
13. 管汉雄,熊颖,申楠茜. 2019 新型冠状病毒(2019-nCoV)肺炎的临床影像学特征初探[J/OL]. 放射学实践: 1-6[2020-02-14].
14. 王昆华,王华伟,李武. 新型冠状病毒感染肺炎防治一本通[M]. 云南科技出版社 (ISBN 978-7-5587-2778-8) 2020.2
15. 新型冠状病毒(2019-nCoV)感染肺炎放射检查方案与感染防控专家共识(第一版),中华医学会影像技术分会、传染病影像技术专业委员会专家共识协作组发布,2020

16. 南方医科大学南方医院新型冠状病毒放射检查防控指南。广东肝脏病学会影像专委, 2020.1.24
17. 郑州大学第一附属医院放射科新型冠状病毒肺炎 DR 检查流程(第一版)。郑大一附院放射科, 2020.2.11
18. 雷子乔,史河水,梁波等.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[J/OL]. 临床放射学杂志,2020. <https://doi.org/10.13437/j.cnki.jcr.20200206.001>.
19. 《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中常见医用防护用品使用范围指引(试行)的通知》(国卫办医函〔2020〕75号), 2020.1.26
20. 《国家卫生健康委办公厅关于加强重点地区重点医院发热门诊管理及医疗机构内感染防控工作的通知》(国卫办医函〔2020〕102号), 2020.2.4
21. 《河南省卫生健康委关于印发河南省医疗机构内新型冠状病毒 100 个感染防控流程的通知》(豫卫医〔2020〕6号), 河南省卫生健康委, 2020.2.6
22. 《河南省卫生健康委关于加强医疗机构普通病区管理工作的通知》(豫卫医〔2020〕7号), 河南省卫生健康委, 2020.2.6
23. 影像技术应对 2019-nCoV 工作方案。西安交通大学第一附属医院医学影像科, 2020.2.6
24. Michael Chung, Adam Bernheim, Xueyan Mei, et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus(2019-nCoV)[J]. Radiology, 2020:200241.
25. 管汉雄, 熊颖, 申楠茜, 等. 武汉 2019 新型冠状病毒(2019-nCoV)肺炎的临床影像学特征初探[J]. 放射学实践, DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.02.00
26. WS/T 311-2009.《医院隔离技术规范》[S]
27. WS/T 313-2019.《医务人员手卫生规范》[S]
28. WS/T 512-2016.《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》[S]
29. 《甲型 H1N1 流感医院感染控制技术指南(试行)》, 卫生部, 2009.5.13
30. 关于下发新型冠状病毒肺炎疫情感染防控快速查阅工具的通知, 北京市医院感染管理质量控制和改进中心, 2020.2.10
31. 全国人民代表大会常务委员会.《中华人民共和国传染病防治法》. 2013.6.29
32. 中华人民共和国卫生部令第 41 号.《医疗机构传染病预检分诊管理办法》. 2005.2.28
33. 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]. Int J infect dis, 2020, 91: 264.(doi: 10.1016/j.ijid.2020.01.009.)
34. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. The Lancet, 2020.(doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.)
35. Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019[J]. N Engl J Med, 2020. (doi: 10.1056/NEJMoa2001017.)
36. Ketali L, Paul N S, Ka-tak T W. Radiology of severe acute respiratory syndrome (SARS): the emerging pathologic-radiologic correlates of an emerging disease[J]. J thorac imaging, 2006, 21(4): 276-283. (DOI: 10.1097/01.rti.0000213581.14225.fl)
37. King A D, Ching A S C, Chan P L, et al. Severe acute respiratory syndrome: avoiding the spread of infection in a radiology department[J]. American Journal

- of Roentgenology, 2003, 181(1): 25-27.(DOI:10.2214/ajr.181.1.1810025)
38. 谢阿静, 谢华. SARS 定点医院的院内感染控制[J]. 山东医药, 2005,45(17):39.
39. 马向红, 曾庆思, 宋玉全, 等.放射科在 SARS 期间的防护[J]. 广东医学, 2003, 24:139-140.
40. 王向阳, 张国富. 放射科在 SARS 预防和控制中的管理[J]. 中华医院感染学杂志, 2004, 14(5):558-558.
41. 伍建林, 沈慧聪, 李光军等. 影像学检查在 SARS 诊断中的评价[J]. 中国临床医学影像杂志, 2004, 15(3):166-169.
42. 超声医学科医护人员防护新型冠状病毒指导意见. 中国医师协会超声医师分会, 2020.2.4
43. 新型冠状病毒肺炎肺部超声检查及远程诊断实施方案(第一版)。中华医学会超声医学分会, 2020.2.6
44. 《介入科防控新型冠状病毒感染的策略与建议》, 介入放射学杂志, 2020, 29:119-123。
45. 新型冠状病毒感染肺超声诊断实用手册。国家卫生健康委能力建设和继续教育中心, 2020.2.2
46. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill [J]. Chest, 2015, 147(6): 1659-1670.
47. Shrestha GS, Weeratunga D, Baker K. Point-of-care lung ultrasound in critically ill patients[J]. Rev Recent Clin 7IHals. 2018, 13(1): 15. 26.
48. Yin W, Li Y, Zeng X, et al. The utilization of critical care ultrasound to assess hemodynamics and lung pathology on ICU admission and the potential for predicting outcome [J]. PLoS One, 2017, 12(8):e0182881.
49. Liu J, Copetti R, Sorantin E, et al . Protocol and Guidelines for Point-of-Care Lung Ultrasound in Diagnosing Neonatal Pulmonary Diseases Based on International Expert Consensus[J]. J Vis Exp. (145), e58990 (2019).
50. 梁斌, 郑传胜, 肖书萍, 介入科防控新型冠状病毒感染的策略与建议[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29:119-123
51. 邱五七, CHU Cordia, 毛阿燕, 等. 我国 SARS 和人感染 H7N9 禽流感疫情防控中多部门合作[J]. 公共卫生与预防医学, 2019, 30(1):1-4.
52. Lancet T. Emerging understandings of 2019-nCoV[J]. Lancet, 2020, Jan 24.pii.S0140-6736(20)30186-0. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30186-0.