

新型冠状病毒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

【摘要】2019年12月湖北省武汉市发现不明原因肺炎病例，被证实为是由一种新型冠状病毒感染，世界卫生组织将该病毒命名为2019新型冠状病毒（2019-nCoV）。该病毒通过呼吸道飞沫和接触传播在全国各地蔓延，且患病数量呈持续上升趋势。规范的X线摄影及计算机体层摄影检查技术是新型冠状病毒感染病例筛查、早期诊断和疗效评价的有效保障。为防止新型冠状病毒肺炎疫情继续传播和扩散，有效降低放射科工作人员医院内感染风险，规范放射科影像检查技术工作流程，中华医学会影像技术分会传染病影像技术专业委员会组织国内多家新型冠状病毒肺炎定点医院的影像技术、诊断和感染防控专家共同努力，制订了《新型冠状病毒肺炎放射检查方案与感染防控专家共识（第一版）》，指导放射科感染防控工作。

【关键词】2019新型冠状病毒；新型冠状病毒肺炎；X线摄影；计算机体层摄影；感染控制；专家共识

Expert consensus of radiological examination scheme and infection prevention of the 2019 novel coronavirus pneumonia (First version)

Expert Group of Specialized Committee for Technologists on Infectious Diseases
Radiological Technology Committee of Chinese Medical Association

【Abstract】 In December 2019, some cases of unexplained pneumonia were found in Wuhan, Hubei province, which was confirmed to be a new coronavirus. 2019-nCoV was named for the new coronavirus by the world health organization. This coronavirus is spreading across the whole China rapidly through droplet transmission and contact transmission, and the infected cases reveal a rising tendency. Standard X-ray and CT examination techniques are confirmed as effective methods for the screening and diagnosis of infected cases. To prevent the spread of 2019-nCoV, prepare standard imaging examinations, and effectively reduce the infection risk of radiologists and technologists, an ‘Expert consensus of radiological examination scheme and prevention of 2019-nCoV pneumonia’ was summarized under the endeavor of many radiologists and technologists, aiming to standardize the imaging examinations and guide the prevention and control work in radiology department

【Key words】 2019-nCoV; Novel coronavirus pneumonia; Radiography; Computed tomography; Prevention of infections; Expert consensus

2019年12月湖北省武汉市发现不明原因肺炎病例，2020年1月7日，实验室检出一种新型冠状病毒，2020年1月10日完成了病毒核酸检测，2020年1月12日，世界卫生组织暂时将引起武汉肺炎疫情的新型冠状病毒命名为2019新型冠状病毒（2019-nCoV），2020年2月11日，世界卫生组织正式将新型冠状病毒

肺炎命名为“Coronavirus Disease 2019”，缩写为“COVID-19”^[1-4]。短短1个多月，疫情已蔓延至全国。中华人民共和国卫生健康委员会官方网站数据显示，截至2020年2月1日17点，全国确诊病例已达到11 889例，疑似病例已达到17 988例，且呈持续上升趋势。目前，中华人民共和国卫生健康委员会依据

编写人：丁金立，Email: dingjinlixiaodan@163.com; 章苜蓿，Email: zhangrengyin@shphc.org.cn
通信作者：李宏军，Email: lihongjun00113@126.com; 付海鸿，Email: haihongfu@vip.sina.com; 刘亚欧，Email: yaouliu80@163.com;
施裕新，Email: shiyx828288@163.com

引用格式：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. 新型冠状病毒感染的肺炎放射检查方案与感染防控专家共识（第一版）[J]. 新发传染病电子杂志, 2020, 5(1): 1-9. Radiological Technology Committee of Chinese Medical Association Expert Group of Specialized Committee for Technologists on Infectious Diseases. Expert consensus of radiological examination scheme and infection prevention of the 2019 novel coronavirus pneumonia (First version) [J]. Electronic Journal of Emerging Infectious Diseases, 2020, 5(1): 1-9.

《中华人民共和国传染病防治法》规定此次新型冠状病毒肺炎为乙类传染病，并采取甲类传染病的预防和控制措施^[5]，同时纳入《中华人民共和国国境卫生检疫法》规定的检疫传染病管理^[6]。

根据中华人民共和国卫生健康委员会办公厅印发的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第五版）》指引^[7]，影像学检查是诊断新型冠状病毒肺炎的重要方法之一，规范的X线摄影及计算机体层摄影（computed tomography, CT）检查技术是新型冠状病毒感染筛查、诊断和疗效评价，以及信息共享的有效保障。放射科技术人员在对患者进行X线摄影或CT检查过程中，会直接或间接接触到感染患者^[8]。为防止新型冠状病毒肺炎疫情继续传播和扩散，以及做好放射科影像检查技术工作，有效降低放射科工作人员的院内感染风险，提高影像技术与诊断水平，中华医学会影像技术分会传染病影像技术专业委员会联合全国知名传染病影像专家团队、医学影像技术专家团队以及感染防控专家，组建专家共识协作组，在国内放射学技术工作者的共同努力下，制订了《新型冠状病毒肺炎放射检查方案与感染防控专家共识（第一版）》，目的在于规范放射检查技术，共享信息资源，避免院内交叉感染，提高影像学检查质量，指导放射科感染防控工作，追求放射技师“零感染”的目标。鉴于疫情形势严峻，时间紧，任务重，在编写过程当中，可能存在技术流程的不完善及合理性问题，有待新版进一步完善。

1 新型冠状病毒特征、临床表现及报告流程^[7]

1.1 病原学特征 新型冠状病毒属于冠状病毒的β属，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 96个小时左右即可在人呼吸道上皮细胞内发现，而在VeroE6和Huh-7细胞系中分离培养需约6d。对冠状病毒理化特性的认识多来自对SARS-CoV和MERS-CoV的研究。病毒对紫外线和热敏感，56℃ 30min、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。

1.2 流行病学特征

1.2.1 传染源 目前认为传染源主要是新型冠状病毒肺炎患者。无症状感染者也可能成为传染源。

1.2.2 传播途径 呼吸道飞沫和接触传播是主要的传播途径。气溶胶和消化道等传播途径尚待明确。

1.2.3 易感人群 人群普遍易感。

1.3 临床表现 基于目前的流行病学调查，潜伏期1~14d，多为3~7d。以发热、乏力、干咳为主要表现。少数患者伴有鼻塞、流涕、腹泻等症状。重型病例多在7d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。重型、危重型患者病程中可为中低热，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。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，儿童病例症状相对较轻。老年人和有慢性基础疾病者预后较差。

1.4 临床分型

1.4.1 轻型 临床症状轻微，影像学未见肺炎表现。

1.4.2 普通型 具有发热、呼吸道等症状，影像学检查可见肺炎表现。

1.4.3 重型 符合下列任何一条。①呼吸窘迫，RR≥30次/min；②静息状态下，指氧饱和度≤93%；③动脉血氧分压（PaO₂）/吸氧浓度（FiO₂）≤300mmHg（1mmHg=0.133kPa）。

1.4.4 危重型 符合以下情况之一者。①出现呼吸衰竭，且需要机械通气；②出现休克；③合并其他器官功能衰竭需ICU监护治疗。

1.5 病例报告 各级各类医疗机构的医务人员发现符合病例定义的疑似病例后，应立即进行隔离治疗，院内专家会诊或主诊医师会诊，仍考虑疑似病例，在2h内进行网络直报，并采集标本进行新型冠状病毒核酸检测，同时尽快将疑似患者转运至定点医院。与新型冠状病毒感染者有密切接触的患者，即便查到呼吸道病原检测阳性，也建议及时进行新型冠状病毒病原学检测。疑似病例连续2次呼吸道病毒核酸检测阴性（采样时间至少间隔1d），方可排除。

2 放射科院内感染防控措施

2.1 放射科诊疗环境与岗位要求

2.1.1 配备独立医学影像检查机房并进行区域划分
①为防止交叉感染，应设立独立的医学影像检查区域或专用放射检查设备（例如，感染人群专用X线摄影设备和CT设备）及胶片打印机。按照院内感染防控要求明确划分污染区、半污染区和清洁区，均执行严格消毒。若无条件单独划分专用检查机房（如CT检查机房），需要在当前患者扫描结束后进行严格的设备和空气消毒，再进行下一位常规患者的检查。发热门诊、放射科污染区和半污染区、医院隔离病房等区域属于院内感染防控的重点区域（确诊患者检查后必须

终末消毒后才能进行疑似患者检查)。②应设立专用放射检查通道。③对发热门诊以及病房疑似和确诊患者进行分批次、分时段集中检查,并严格执行消毒。

湖北省:各级各类医疗机构的医务人员发现符合病例定义的疑似或临床诊断病例后,应当立即进行隔离治疗,疑似病例和临床诊断病例要单间隔离。对疑似病例和临床诊断病例要尽快采集标本进行病原学检测。

2.1.2 放射科人员合理分工 在发热门诊、放射科污染区和半污染区、医院隔离病房等重点区域内实行专职专责管理^[9,10]。

科室院内感染管理员:放射科内指定专人担任科室院内感染管理员,具体负责指导、监督全科工作人员的消毒、防护工作以及消毒液的配制,形成上下一致、分工明确,防范病毒在医院放射科内部传播。

移动床旁X线摄影技师:安排放射技师专岗、专人执行重点区域内的移动床旁X线摄影,进行标准化摄片。要求技师严格执行二级防护,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的工作时,必须执行三级防护。摄片完成后对设备进行消毒处理(用75%乙醇擦拭)。

X线摄影技师和CT检查技师:摆位技师在污染区,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的工作时,必须执行三级防护。操作技师可执行一级或二级防护,需对患者进行标准化图像采集,扫描结束后及时按照院内感染要求对设备和机房进行消毒处理。

影像检查登记人员:应禁止重点区域内的患者前往常规的预约登记服务窗口办理业务。建议充分利用医院信息系统(hospital information system, HIS)、医学影像信息系统(picture archiving and communication system, PACS)和放射信息管理系统(radiology information system, RIS),实现无纸化填写电子申请单及病史,或者持纸张申请单,由在重点区域内工作的放射技师完成登记工作,对患者接触过的申请单等单据进行单独管理和安全处置。

在非重点区域内工作的其他影像技术与诊断的专业人员:未明确进入污染区和半污染区,可戴医用防护口罩或N95医用防护口罩、帽子、工作服和手套。进入污染区后,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的工作时,必

须执行三级防护。

2.1.3 重点区域内放射技师的工作模式(试行) 在隔离区域内工作的移动床旁X线摄影技师、X线摄影技师和CT检查技师由于存在与患者进行密切接触的可能性,故条件允许的情况下推荐采用2+2工作模式。

安排专人食宿在医院内的特定隔离区域,并在发热门诊、放射科污染区和半污染区、医院隔离病房等重点区域内负责承担并完成移动床旁X线摄影、X线摄影和CT检查等工作14d(也可视具体情况缩短工作时间)。倒班完成摄影工作后,需要食宿在医院专门安排的特定隔离区域内休息待命,以随时应对突发事件,工作期间不得离开特定隔离区,一切工作以及生活所需均在重点区域和指定的特定隔离区内完成。

放射技师完成14d工作任务后,离开特定隔离区域,进入特定专用隔离病区进行监督性医学观察14d,期间不得离开该指定区域。监督性医学观察14d后如无异常则可返回正常工作岗位。

根据以往历次重大新发传染病防控经验及最新新型冠状病毒流行病学调查数据,设定医学观察期为14d较为适宜。

2.2 放射科院内感染防控原则

2.2.1 科室工作人员要求 为防止交叉感染,科室人员上下班通道关闭,使用门禁,无关人员不得进出。放射技师在清洁区穿戴防护用品,在缓冲区脱掉防护用品^[11,12]。摆位技师在污染区工作,在规定时间内换岗前不能进入清洁区。换岗时按流程在缓冲区脱去防护服,卫生清洁后才能进入清洁区。

2.2.2 个人防护级别

2.2.2.1 一般防护 穿工作服、戴一次性医用口罩、工作帽,必要时戴手套。

2.2.2.2 一级防护 适用于预检分诊、发热门诊与感染性疾病科门诊的医务人员;穿戴一次性工作帽、一次性医用口罩(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。

2.2.2.3 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、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。

2.2.2.4 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）、防护服、一次性乳胶手套、一次性鞋套，严格执行手卫生。

2.2.3 放射科工作人员穿脱防护用品流程^[13]

2.2.3.1 穿防护用品流程 七步洗手-戴帽子-戴医用防护口罩（漏气试验）-穿防护服（脱鞋后）-戴乳胶手套（内层）-穿一次性隔离衣-戴乳胶手套（外层）-穿胶靴-穿靴套-戴护目镜/防护面屏-检查穿戴严密性。

2.2.3.2 脱防护用品流程 （污染区：清除可见污物-手卫生-脱外层鞋套-手卫生-脱隔离衣连同外层手套-手卫生）-（半污染区：摘护目镜/面罩-手卫生-脱防护服连同内层手套、靴套-手卫生-摘医用防护口罩-摘帽子-七步洗手）。

2.2.3.3 注意事项 ①在清洁区时，戴医用防护口罩一定要做漏气试验，确保医用口罩佩戴严密；穿防护服一定要确保拉链前面胶带严密；穿防护用品区域要有一面镜子，穿好全套防护用品，进污染区之前一定要检查穿戴严密性和伸展性，应该在监督员指导及协助下完成，以确保安全。②在污染区、半污染区时，脱防护用品动作要轻柔，避免产生气溶胶，以免发生暴露；脱防护服时注意皮肤不要触及防护服污染面，防止皮肤暴露；脱防护服区域污染程度自高向低，不可逆向操作，有条件的可以安排监督员在清洁区观察指导。

2.3 放射科设备清洁与消毒

2.3.1 日常清洁 ①金属表面和具有油漆的表面可以用柔和去污剂擦拭，再用干的毛巾擦干。切勿使用腐蚀性的清洗剂、腐蚀性的去污剂以及腐蚀性的抛光剂。如果您不能确定清洁剂的特性，请勿使用。②镀铬部件只能用干的毛巾擦拭。不要使用磨蚀性的抛光剂。为了保护表面的涂层，请使用非磨蚀性的蜡。塑料材质表面只能用肥皂和水清洁，如果使用其他去污剂（例如，高浓度乙醇），塑料材料会失去光泽并容易开裂。③任何标准的玻璃清洁剂都可用于清洁触摸屏，注意避免使用含有氨的产品。把玻璃清洁剂喷洒在布或毛巾上，然后擦拭触摸屏；务必及时除去液滴防止流淌至设备缝隙。灰尘和指印一般不影响密封触摸屏的使用。

2.3.2 设备消毒 ①数字X线摄影（DR）、CT、磁共振等设备的消毒，每位患者做完检查后使用75%乙醇擦拭消毒，如有污物或肉眼可见污渍，先使用一次性吸水材料完全清除污渍后，再行消毒。②切勿使用腐

蚀性消毒剂或灭菌剂。③谨慎使用消毒喷雾装置，这些喷雾可能会渗入设备，导致电气短路、金属腐蚀或其他损坏。如需使用喷雾消毒装置，必须先关闭设备并待其冷却，然后用塑料薄膜将设备完全盖住，才能开始喷雾。待所有喷雾散尽，才能揭去塑料薄膜，然后对设备自身进行擦拭消毒。

2.3.3 地面消毒

2.3.3.1 机房地面 使用2000mg/L的含氯消毒液（氯己定除外）进行地面擦拭消毒，有肉眼可见污染物时，使用一次性吸水材料完全清除污渍后再行消毒。

2.3.3.2 候诊区、走廊地面消毒 使用2000mg/L含氯消毒剂（氯己定除外）对候诊区、走廊通道（包括栏杆、门把手、窗户、墙面开关等）进行消毒，如有污染物，处理方法同机房内消毒法。

2.3.4 空气消毒 在无人状态下进行空气消毒，采用紫外线照射（连续照射30min以上），继行开窗和/或通风管道通风30min以上。紫外线照射消毒需合理配置覆盖整个机房；在操作中也可使用空气消毒机持续消毒。

2.3.5 补充说明 疑似或者确诊患者检查结束后，对设备、地面及空气消毒1次。

2.4 放射检查医疗废物处理措施

2.4.1 管理条例 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。

2.4.2 医疗废物收集流程 感染性废物（包括被患者血液、体液污染的物品；隔离患者产生的生活垃圾；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5000mg/L含氯消毒剂（氯己定除外）后，内层鹅颈式封口，内层袋表面喷洒5000mg/L含氯消毒剂（氯己定除外），外层鹅颈式封口，贴专用标识，外层袋表面再喷洒5000mg/L含氯消毒剂（氯己定除外），置于科室医疗废物暂存处存放。

2.4.3 人员防护 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。

2.5 注意事项 在进出各房间或隔离病房时，需执行快速手卫生消毒，避免造成表面污染。在穿脱防护用品时，必须遵照指定流程，严格执行手卫生。

若密切接触技师无法单独专职于隔离病房，则需按照感染防护原则，在放射科设置固定半污染区域和清洁区域，严格执行本文操作顺序穿脱防护衣物；并设置指定分类投放处，便于后续感染性医疗废物处理

及可重复使用物品消毒。

防护目镜在使用后放置于指定消毒处，行1000mg/L含氯消毒液（氯已定除外）或75%乙醇密闭浸泡1h以上。

3 新型冠状病毒肺炎放射检查方案

专家组建议有条件的医疗机构，对新型冠状病毒肺炎患者进行影像检查时首选肺部CT扫描。

3.1 DR检查方案

3.1.1 检查注意事项 配置1台专用DR作为新型冠状病毒肺炎患者专用机；严格按照上述的消毒措施进行设备和机房管理；危重患者建议床旁摄影。

3.1.2 放射检查方案

3.1.2.1 检查前准备

（1）工作人员准备：有条件使用智能摆位的情况下，影像技师采用一级或二级防护；若无条件，影像技师严格执行一级防护，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的工作时，必须执行三级防护。

（2）患者准备：认真核对检查会诊单及注意事项，明确检查目的和要求；患者检查应全程配戴医用外科口罩或N95医用防护口罩；去除颈部、胸部饰物和其他高密度物品（如内衣、拉链、扣子等）。

注：如患者情况特殊（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。

3.1.2.2 成人放射检查方案

摄影距离：180cm。

滤线栅：栅比最低10：1。

曝光条件：通常使用高千伏摄影120kV，自动曝光技术。

摄影体位：后前位，患者背向球管站立于探测器面前，前胸紧贴探测器，双手背放在髂骨上或抱住探测器，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。

防护要求：使用铅围裙等尽可能遮挡身体其他部位。

呼吸要求：深吸气末屏气采集。

3.1.2.3 儿童放射检查方案

（1）3岁以上合作者

摄影距离：150cm。

滤线栅：不使用。

曝光条件：不使用自动曝光技术，不建议高千伏摄影，参考范围：55~65kV，2~5mAs，根据被检者年龄、体厚适当调整。

摄影体位：后前位，被检者面向立位探测器，两足分开站稳，人体正中矢状面位于探测器中线并垂直探测器，下颌略抬，使之不致重叠肺尖；两肘弯曲，手背放于髋部；两肩平放，尽量内旋紧靠探测器，使两侧肩胛骨拉出肺野，中心线对准第六胸椎水平处垂直于探测器入射。如遇儿童不能做到上述姿势，可嘱其紧抱探测器。

防护要求：使用铅围裙等尽可能遮挡身体其他部位。

呼吸要求：深吸气末屏气曝光；如果不配合，根据被检者呼吸规律待其吸气末抓拍曝光。

（2）0~3岁和3岁以上不合作者

摄影距离：100cm。

滤线栅：不使用。

曝光条件：不使用自动曝光技术，参考范围50~60kV，0.6~2.0mAs。

摄影体位：被检者仰卧于摄影台上，身体正中矢状面垂直于台面并置于台面中线，双手臂上举，用沙袋、绑带和/或家属协助下固定其双腿、双臂及头部；尽量保持被检者双下肢伸直，上肢夹紧头部，背部贴紧台面，以减小移动以致图像模糊；头部摆正，下颌略抬，使之不致重叠肺尖，中心线对准两乳头连线的中心垂直射入。

防护要求：使用铅围裙等尽可能遮挡身体其他部位。

呼吸要求：根据被检者呼吸规律待其吸气末抓拍曝光。

3.2 移动床旁X线摄影检查方案

3.2.1 检查注意事项 ①一台移动DR作为专用设备放在新型冠状病毒肺炎隔离病区等重点区域内，为危重患者拍床旁片。②技师进新型冠状病毒肺炎隔离病区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的工作时，必须执行三级防护。③床旁拍摄完成后，按照本文的操作顺序穿脱防护衣物，防护用品放置黄色垃圾袋内，按要求处理。条件允许时，建议拍摄技师在隔离病区内待命工作14d。出隔离病区后在医院指定区域医学观察14d，确定无感染后再重返正常工作岗位。④床旁拍摄，做好平板探测器或IP板的防护，建议用塑料袋套上平板，使用后进行消毒处理。⑤在重点区域内对危重确

诊患者行移动床旁X线摄影检查时, 务必做到专机专用, 该移动设备在疫情结束前, 不得离开隔离病房等重点区域。疫情结束后, 在进行全面清洁消毒后, 方可返回原工作地点。

3.2.2 放射检查方案

3.2.2.1 检查前准备 与DR检查类同。

3.2.2.2 成人放射检查方案^[14]

摄影距离: 100cm。

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。

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入射角度。

防护要求: 使用铅围裙等尽可能遮挡身体其他部位。

呼吸要求: 深吸气末屏气采集。

3.2.2.3 儿童放射检查方案

摄影距离: 100cm。

滤线栅: 不使用。

曝光条件: 不使用自动曝光技术, 参考范围50~60kV, 0.6~2.0mAs。

摄影体位: 被检者仰卧于床上, 探测器紧贴背部放置, 双手臂上举, 用沙袋、绑带和/或家属协助下固定其双腿、双臂及头部; 尽量保持被检者双下肢伸直, 上肢夹紧头部; 头摆正, 下颌略抬, 使之不致重叠肺尖, 中心线对准两乳头连线的中心垂直射入。若不能平卧, 可根据具体情况调整被检者角度和中心线入射角度, 使中心线与探测器垂直。

防护要求: 使用铅围裙等尽可能遮挡身体其他部位。

呼吸要求: 根据被检者呼吸规律待其吸气末抓拍曝光。

3.3 CT检查方案

3.3.1 检查注意事项

3.3.1.1 隔离病区内设有专用CT ①患者戴医用外科口罩或N95医用防护口罩, 在医务人员或摆位技师陪同下进入CT机房。医务人员或摆位技师严格执行二级防护, 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的工作时, 必须执行三级防护。②指导患者躺在检查床上, 并操作机架完成定位工作。③CT操作技师操作机器完成检查工作后执行快速手消毒。④打开屏蔽门, 由陪同医务人员将患者送回病房, 检查完成, 放射科操作技师通知保洁人员消毒机房。

3.3.1.2 隔离病区内未设专用CT ①设定指定CT、指定人员、指定时间对确诊患者进行检查。②与院内感染、医务、放射、病房多点协调下, 设立确诊患者“运送-检查-返回病区”检查闭环流程及路径。③检查开始前与医院保安及后勤工作人员合作, 必须清空指定CT周围及确立路径上的其他患者及一切不必要的人员。④患者戴医用外科口罩或N95医用防护口罩, 在医务人员(或护工)陪同下进入CT机房。医务人员(或护工)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的工作时, 必须执行三级防护。运送人员随时对周围空气使用75%乙醇或1000mg/L含氯消毒液(氯已定除外)进行喷雾消毒。⑤陪同医务人员(或护工)协助患者躺在检查床上, 影像技师操作机架完成定位工作。⑥患者扫描完成后, 打开屏蔽门, 将患者从检查床放下, 由陪同医务人员(或护工)送回病房, 检查完成, 通知保洁人员消毒机房。返回病区途中, 运送人员也需随时对周围空气使用75%乙醇或1000mg/L含氯消毒液(氯已定除外)进行喷雾消毒。⑦上述步骤④至步骤⑥在医院工作人员不足时, 亦可由放射科指定技师完成, 该技师需严格执行二级防护, 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的工作时, 必须执行三级防护。⑧CT操作技师在操作室内操作机器完成检查工作, 检查完成后执行快速手卫生消毒。

注意事项1: 确诊病例检查和发热门诊疑似病例检查如需使用同一台CT, 则必须严格区分开两者的检查时间, 两者相隔需1h以上, 用以对机房和周围环境进行充分的清洁、消毒。

注意事项2: 新型冠状病毒肺炎肺部病征呈现多发小斑片影、磨玻璃及实变影, 以胸膜下、下肺及背侧明显; 因此除小儿患者外, 推荐使用CT检查作为影像学检查首选方法。

注意事项3: 小儿患者在院方硬件条件许可的情况下, 可在高端CT上采用低剂量宽探测器容积扫描代替普通X线摄影检查。

3.3.2 常用检查方案 由于各个医院CT设备厂家、型号、种类等繁多, 本共识仅列出推荐检查方案。

3.3.2.1 检查前准备

(1) 工作人员准备: 推荐安排2名技师, 1名操作CT设备, 另1名技师专职进机房摆位并训练患者呼吸和屏气要领。如若条件不允许, 可嘱其随行家属或临床医务人员予以协助, 但应保证随行人员做好个人

防护。操作技师若不接触患者，可执行一级或二级防护；摆位技师严格执行二级防护，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的工作时，必须执行三级防护。在给确诊患者完成检查后，应将上述所有一次性用具全部更换后，该技师方可参与下一位患者的检查。

(2) 辅助用具准备：①固定一台CT机接诊疑似或确诊病例，优先选择在控制台可以升降床的CT机型；没有能在控制台可以升降床的CT机型，可以在检查床前放置带有阶梯状踏板的辅助用具供患者上下床使用。②机房应选择独立操作间，原则上不与其他机器共用；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进行空气消毒。③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，应关闭机房、操作间中央空调，开启备用独立空调，如果没有独立空调，做完检查消毒后再开启中央空调。④检查床应铺一次性中单，避免折叠，覆盖整个检查床面；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。

(3) 患者准备：①认真核对CT检查会诊单，了解病情，明确检查目的和要求；患者（包括陪护人员）检查应全程配戴医用外科口罩或N95医用防护口罩，进机房前使用手部消毒液消毒双手或戴一次性手套；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、油漆等）。②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。

(4) 其他隔离事项：接诊交待检查注意事项时尽量采用对讲方式，客观情况要求技师必须与患者接触时也要尽量保持相隔1m以上的距离；对于能够配合的患者，检查技师在保证患者安全前提下，可在操作室声控引导患者摆位，亦可请陪同人员协助患者上检查床；需要检查技师亲自摆位时，头尽量远离患者呼吸道，接触患者前后及时行消毒洗手；就检患者进入检查区域和整个检查过程中必须佩戴口罩，否则可通知其主管医师协助佩戴口罩后进行检查。

3.3.2.2 成人CT扫描方案^[14,15]

(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），对不能长时间憋气的重症患者，从膈底扫描至肺尖（肺底部呼吸运动幅度大于肺尖部），减少双肺下野因不能屏气造成的呼吸运动伪影，保证图像质量。

(5) 显示野（dFOV）：一般体型为35~45cm；建议固定显示野，便于复查对比（体型较大建议45cm，体型较小建议35cm），视实际情况而定。

(6) 扫描参数：定位像扫描参数一般选用轴扫，推荐80kV，25mAs。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 [患者体质量指数 (body mass index, BMI) <19kg/m² 的建议为100kV，患者BMI为19~24kg/m² 的建议为120kV，患者BMI>24kg/m² 的建议为140kV]；使用智能辐射剂量跟踪技术（50~350mAs）；采集层厚0.5~1.0mm；球管转速0.27~0.80s/r；螺距1.0~1.3；开启迭代重建技术。重型及危重型患者可以优先缩短扫描时间，采用大螺距1.5~1.7、提高球管转速、加大准直器宽度来调整，以减少患者呼吸运动伪影。

3.3.2.3 儿童CT扫描方案 与成人扫描的不同之处主要在于显示野设定、扫描剂量设定和辐射防护级别。

(1) 显示野：根据被检者体型调整合理的显示野。

(2) 扫描参数：定位像扫描参数一般选用轴扫，推荐80kV，25mAs。横断面扫描一般采用螺旋扫描，低剂量，管电压100kV；使用智能辐射剂量跟踪技术；采集层厚2~5mm；重建层厚/重建层间距0.5~1.0mm；球管转速0.27~0.80s/r；螺距0.5~1.0；开启迭代重建技术。

(3) 辐射防护：严格按照辐射防护规定，遮挡患儿的其他身体部位，尤其是性腺等射线敏感部位；婴幼儿的检查积极做好陪护人员的防护。

注意事项：无法配合吸气屏气及需镇静后检查的患儿在平静呼吸下完成扫描。

3.3.2.4 CT图像重建^[14,15]

(1) 常规图像重建：常规以5mm层厚分别重建出肺窗图像（窗宽1000~1500Hu，窗位-650~-500Hu）和纵隔窗图像（窗宽250~300Hu，窗位30~50Hu）。

(2) 薄层图像重建：常规以1mm以下层厚重建出薄层肺窗图像（肺窗算法，窗宽1000~1500Hu，窗位-650~-500Hu）。

3.3.2.5 CT图像后处理技术

(1) 最大密度投影 (maximum intensity projection, MIP): MIP图像能比薄层扫描更好地显示血管长轴, 提高立体定向作用, 有利于鉴别血管与实性病灶, 提高实性病灶的检出率。建议选择Slab-MIP, 层厚为10mm, 更有利于病变检出和特征显示。

(2) 最小密度投影 (minimum intensity projection, MinIP): 可将密度明显低的含气器官 (如支气管等) 突出显示出来, 对具有近于空气密度的气道的显示上有显著优势。MinIP有利于显示肺气肿、支气管扩张、马赛克征等, 检出早期磨玻璃病变有优势, 建议层厚3~5mm。

(3) 容积再现 (volume rendering, VR): 建议使用MP-VR, 一定厚度组织的VR显示, 建议层厚为20mm; 真切显示三维解剖结构, 清晰显示脏器的形态结构和空间关系。对炎性病变空间三维形态、密度区分有优势。

(4) 多平面重组 (multiplanar reconstruction, MPR): MPR是把已经计算好的像素数据重新组合成任意角度 (冠状位、矢状位或任意角度) 断面的图像后处理技术。MPR可以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, MPR可以更好地显示病灶与支气管的位置关系, 提供病变细节与特征。

3.4 其他放射检查 目前, 在医学放射检查方面, 新型冠状病毒肺炎主要依靠X线摄影和CT检查进行筛查和诊断。磁共振成像是患者出现神经系统病变时的首选检查项目。放射科工作人员应严格遵守感染防控条例, 避免患者与患者、患者与医护人员之间的交叉感染, 患者检查时尽量避免穿戴有铁磁性金属物质 (例如, 铁丝或铁扣) 的口罩进入磁体间, 检查完成后严格执行必要的设备清洁和消毒、空气消毒等。密切接触的放射检查技术人员, 必要时可按照新型冠状病毒肺炎潜伏周期自行隔离14d后, 恢复正常环境工作。

伦理及利益冲突说明

本文不涉及伦理问题, 全部内容来自国家卫生健

康委员会指引文件资料和医院一线工作人员的经验总结, 无其他冲突。

参考资料

- [1] Hui DS, Azhar EI, Madani T, 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.
- [2] Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China[J]. *Lancet*, 2020. (Epub ahead of print).
- [3] Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019[J]. *N Eng J Med*, 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017.
- [4] Ketai L, Paul NS, Ka-tak TW. Radiology of severe acute respiratory syndrome (SARS): the emerging pathologic-radiologic correlates of an emerging disease[J]. *J Thoracic Imaging*, 2006, 21(4): 276-283.
- [5] 中华人民共和国传染病防治法. 2013-06-29.
- [6] 中华人民共和国国境卫生检疫法. 2007-12-29.
- [7] 国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第五版) [EB/OL]. [2020-02-04]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/3b09b894ac9b4204a79db5b8912d4440/files/7260301a393845fc87fcf6dd52965ecb.pdf>
- [8] King AD, Ching ASC, Chan PL, et al. Severe acute respiratory syndrome: avoiding the spread of infection in a radiology department[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2003, 181(1): 25-27.
- [9] 中华人民共和国卫生部. WS/T3112009医院隔离技术规范[S/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/cmsresources/mohyzs/cmsrsdocument/doc5841.pdf>.
- [10] 中华人民共和国卫生部. WS/T3132019 医务人员手卫生规范[S/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/s9496/200904/40118/files/5fe4afce5b874512a9780c724a4d5be0.pdf>.
- [11] 侯云德. 重大新发传染病防控策略与效果[J]. *新发传染病电子杂志*, 2019, 4(3): 129-132.
- [12] 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.
- [13] 陈敬芳. 穿脱防护服的流程解读[J]. *新发传染病电子杂志*, 2016, 1(1): 63.
- [14] 余建明, 曾勇明. 医学影像检查技术学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 139-142.
- [15] 李宏军. 实用传染病影像学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 1-32.

【收稿日期】 2020-02-02

支持机构: 中华医学会影像技术分会; 中华医学会影像技术分会传染病影像技术专业委员会

顾问: 蒋荣猛(首都医科大学附属北京地坛医院感染科)、王宝增(首都医科大学附属北京天坛医院感染科)

主持: 丁金立、付海鸿

编写人: 丁金立、章初荫

编写秘书: 夏振营、王海阔

主审: 李宏军、付海鸿、刘亚欧、施裕新、陆普选、李真林、高剑波

通信作者: 李宏军、付海鸿、刘亚欧、施裕新

编写专家组成员(按照姓氏拼音排序):

陈 勇 兰州大学第一医院放射科
 戴 欣 重庆市公共卫生医疗救治中心影像科
 丁金立 首都医科大学附属北京天坛医院放射科
 杜海坤 西宁市第一人民医院放射科
 杜霄鹏 首都医科大学附属北京地坛医院放射科
 樊艳青 武汉市金银潭医院放射科
 范晨虹 武汉大学中南医院影像科
 范文鸾 武汉市金银潭医院放射科
 冯 骥 甘肃省人民医院放射科
 付海鸿 中国医学科学院北京协和医院放射科
 高剑波 郑州大学第一附属医院放射科
 江 敏 成都市公共卫生临床医疗中心放射科
 江松峰 广州市第八人民医院放射科
 来守永 首都医科大学附属北京胸科医院放射科
 赖声远 大连医科大学附属第二医院放射科
 雷子乔 华中科技大学同济医学院附属协和医院
 李宏军 首都医科大学附属北京佑安医院放射科
 李浩亮 上海市肺科医院放射科
 李 硕 首都医科大学附属北京地坛医院放射科
 李真林 四川大学华西医院放射科

刘道永 首都医科大学附属北京儿童医院放射科
 刘 杰 郑州大学第一附属医院放射科
 刘亚欧 首都医科大学附属北京天坛医院放射科
 柳娇娇 首都医科大学附属北京佑安医院放射科
 陆普选 深圳市慢性病防治中心医学影像科
 罗佳文 大连医科大学附属第二医院放射科
 吕发金 重庆医科大学附属第一医院放射科
 吕 锦 武汉市金银潭医院放射科
 马厚升 烟台毓璜顶医院放射科
 马新武 山东省医学影像学研究所设备科
 倪红艳 天津市第一中心医院放射科
 牛延涛 首都医科大学附属北京同仁医院放射科
 单 飞 上海市公共卫生临床中心放射科
 施裕新 上海市公共卫生临床中心放射科
 石 磊 上海市公共卫生临床中心放射科
 孙文阁 中国医科大学附属第一医院放射科
 王海阔 首都医科大学附属北京天坛医院放射科
 王 运 中国医学科学院北京协和医院放射科
 吴爱琴 温州医科大学附属第二医院放射科
 夏振营 首都医科大学附属北京佑安医院放射科
 徐 冬 首都医科大学附属北京胸科医院放射科
 许书聪 首都儿科研究所附属儿童医院放射科
 杨 明 石家庄市第五医院放射科
 杨志英 四川达州市中心医院医学影像中心
 于雄鹰 广东省广州市南医三院放射科
 张敏捷 复旦大学附属儿科医院放射科
 张屹俊 上海市公共卫生临床中心放射科
 章初荫 上海市公共卫生临床中心放射科
 张 勇 首都医科大学附属北京天坛医院放射科
 赵 鑫 郑州大学第三附属医院放射科
 郑广平 深圳市第三人民医院放射科
 郑君惠 广东省人民医院放射科