

写在前面

在全国上下众志成城抗击新冠病毒肺炎疫情的战役中，放射届同仁与全国其他医务工作者一道，不忘初心，牢记使命，弘扬敬佑生命、救死扶伤、甘于奉献、大爱无疆的革命人道主义精神，克服困难，救治病人，为疫情的控制做出了重大贡献，展现了放射影像人的靓丽风采。由张小安、高剑波教授和我牵头相继成立了郑大一附院与河南省“新冠病毒感染防控放射影像专家组”，坚持远程会诊和宣传相关防控知识，以期为疫情防控助一臂之力。在工作过程中发现少数基层放射医师对新冠病毒肺炎的相关诊断和防控知识并不甚知，责任心督促我们去编制这套幻灯，希望能对广大放射医师有所帮助。在幻灯制作过程中，得到了多个单位和个人的帮助，特别是西安交大郭佑民教授、武汉协和医院郑传胜教授、北京佑安医院李宏军教授给予的宝贵指导和病例，我院影像中心的白洁医师、岳松伟教授、赵国桦博士提供了有力支持，河南的几个医院也提供了典型病例，在此一并致谢。

幻灯内容参照了已公开的“新冠病毒肺炎诊断、防控指南和专家建议”以及网上材料，特别参照了国家卫健委公开的新型冠状病毒肺炎诊疗方案第五版修正版，同时，结合团队的经验制作而成，但不足甚至错误之处在所难免，请同道们指正，以利修订。

同道们，疫情就是战场，让我们共同努力，多措并举，科学施策，做好防护，疫情拐点即将到来，我们一定会赢，祖国一定会赢。

程敬亮

新型冠状病毒肺炎影像学诊断浅析

(第一版)

程敬亮 白 洁 岳松伟

郑州大学第一附属医院医学影像中心

河南省医学影像诊疗与研究中心

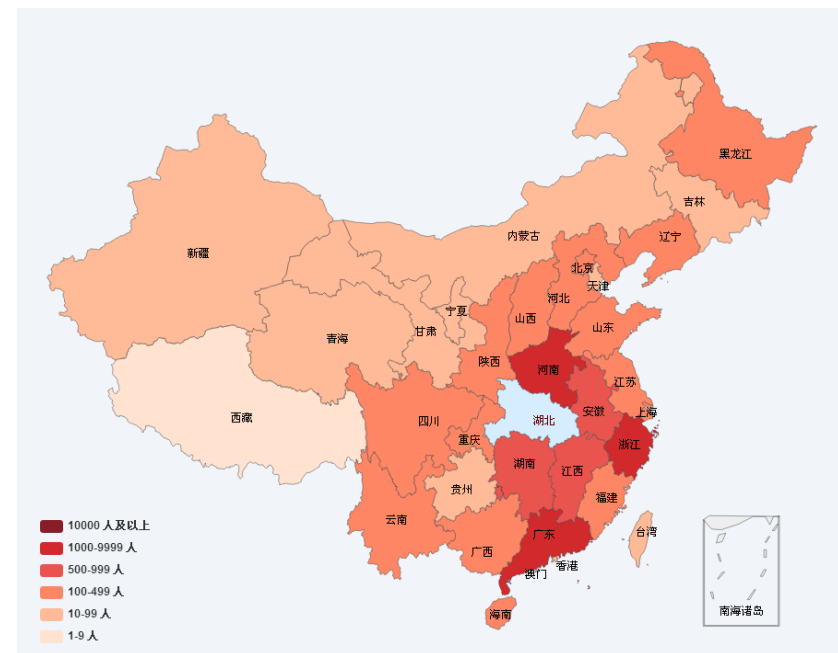
2020.02.09

目 录

- 新型冠状病毒肺炎概述
- 新型冠状病毒肺炎诊断依据
- 新型冠状病毒肺炎影像学诊断
- 新型冠状病毒肺炎影像检查和诊断流程
- 新型冠状病毒肺炎诊断标准和确诊
- 新型冠状病毒肺炎鉴别诊断

新型冠状病毒肺炎概述

- 自2019年12月开始，湖北省武汉市出现多例不明原因的肺炎
- 2020年1月，从武汉市爆发的新型冠状病毒肺炎蔓延至全国及世界多个国家和地区
- 2020年1月12日WHO正式将其命名为2019新型冠状病毒（2019 novel coronavirus, 2019-nCoV）
- 2020年1月20日纳入《中华人民共和国传染病防治法》规定的乙类传染病，但按照甲类传染病管理
- 传染迅速



新型冠状病毒肺炎概述

- 2019-nCoV肺炎是由新型冠状病毒引起的以肺部炎症性病变为主的疾病
- 尚可引起肠道、肝脏和神经系统损害
- 临床表现与其他病毒性肺炎非常相似
- 2020年2月7日，我国将“新型冠状病毒感染的肺炎”正式命名为新型冠状病毒肺炎，简称“新冠肺炎”（Novel Coronavirus Pneumonia,NCP）

国家卫生健康委员会

国卫医函〔2020〕42号

国家卫生健康委关于新型冠状病毒肺炎 暂命名事宜的通知

各省、自治区、直辖市人民政府，新疆生产建设兵团，国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制成员：

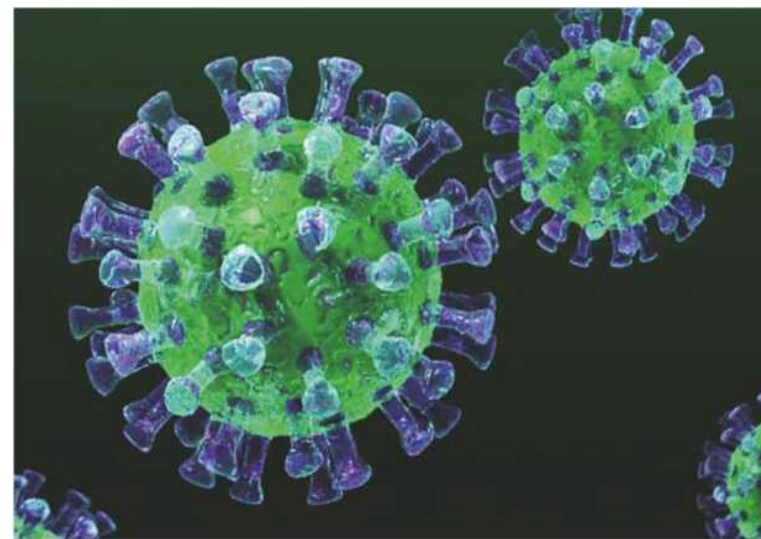
现决定将“新型冠状病毒感染的肺炎”暂命名为“新型冠状病毒肺炎”，简称“新冠肺炎”；英文名称为“Novel Coronavirus Pneumonia”，简称“NCP”。



（信息公开形式：主动公开）

新型冠状病毒肺炎概述---病原学特点

- 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
- 新型冠状病毒属于 β 属的新型冠状病毒
- 有包膜，颗粒呈圆形或椭圆形，常为多形性，直径 60~140nm
- 基因特征与SARSr-CoV和MERSr-CoV有明显区别
- 与蝙蝠 SARS 样冠状病毒（bat-SL-CoVZC45）同源性达85%以上
- 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，氯已定不能有效灭活病毒



新型冠状病毒肺炎概述---流行病学特点

（一）传染源

主要是新型冠状病毒感染的患者

无症状感染者也可能成为传染源

（二）传播途径

经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

（三）易感人群

人群普遍易感

国家卫生健康委员会办公厅 国家中医药管理局办公室

国卫办医函〔2020〕117号

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

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团卫生健康委、中医药管理局：

根据全国新型冠状病毒肺炎医疗救治专家组建议，经研究，我们对《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第五版)》中利巴韦林的用法用量进行了修正。现将修正后的诊疗方案印发给你们，请参照执行。



(信息公开形式:主动公开)



2020年2月8日

新型冠状病毒肺炎诊疗方案
(试行第五版 修正版) 2020.2.8

新型冠状病毒肺炎概述——临床表现

- 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。
- 重症、危重症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
- 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

新型冠状病毒肺炎概述——临床分型

- (一) 轻型：临床症状轻微，影像学未见肺炎表现
- (二) 普通型：具有发热、呼吸道等症状，影像学可见肺炎表现
- (三) 重型：符合下列任何一条：
 - 1.呼吸窘迫， $RR \geq 30$ 次/分
 - 2.静息状态下，指氧饱和度 $\leq 93\%$
 - 3.动脉血氧分压（ PaO_2 ）/吸氧浓度（ FiO_2 ） $\leq 300\text{mmHg}$ （ $1\text{mmHg}=0.133\text{kPa}$ ）
- (四) 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



新型冠状病毒肺炎概述——**实验室检查**

- 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、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（**诊断金标准**）

新型冠状病毒肺炎诊断依据

流行病学史

- 发病前14天内有武汉地区或其他有本地病例持续传播地区旅行史或居住史
- 发病前14天内接触过来自武汉市或其他有本地病例持续传播地区的发热或有呼吸道症状患者
- 有聚集性发病或与新型冠状病毒感染者有流行病学关联

临床表现

- 发热、乏力，呼吸道症状以干咳为主，逐渐出现呼吸困难
- 部分患者表现为全身不适，或起病症状轻微，无发热
- 严重者急性呼吸窘迫综合征、脓毒症休克、难以纠正的代谢性中毒和凝血功能障碍
- 少数患者病情危重，甚至死亡

实验室检查

- 发病早期白细胞总数正常或降低，或淋巴细胞计数减少；部分患者出现肝酶、肌酶和肌红蛋白增高；多数患者C-反应蛋白和血沉升高，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等
- 痰液、咽拭子、下呼吸道分泌物或血液等标本实时荧光RT-PCR检测新型冠状病毒核酸阳性
- 病毒基因测序，与已知的新型冠状病毒高度同源，85%相似度

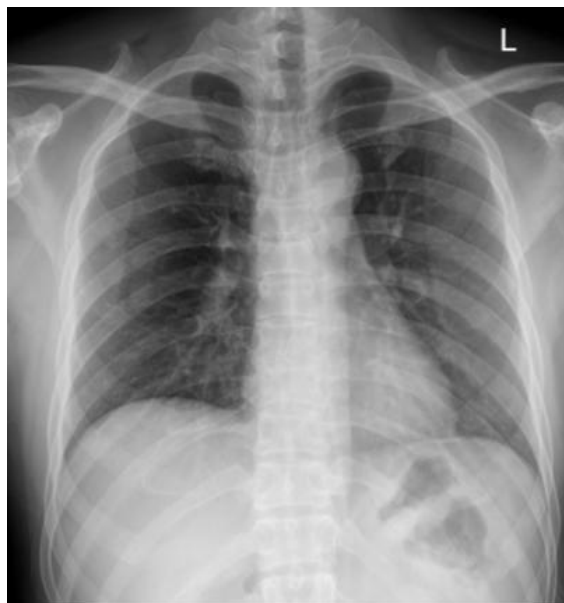
影像学检查

- DR
- HRCT

新型冠状病毒肺炎影像学诊断---影像学检查技术



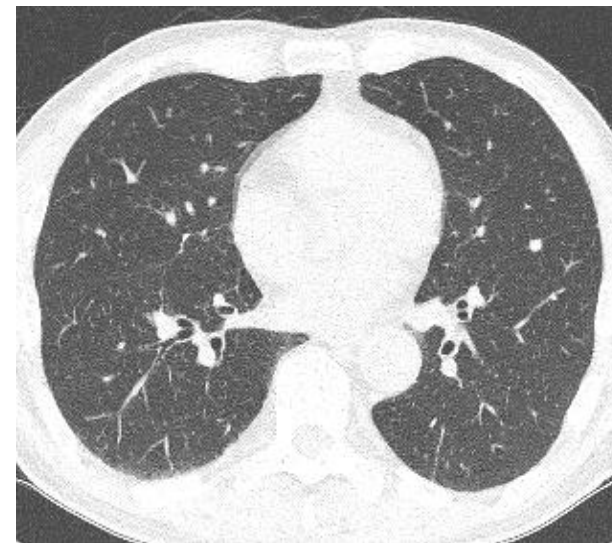
胸部X线检查（DR）



后前位胸片



胸部CT检查



胸部CT横断面图像

新型冠状病毒肺炎影像学诊断---影像学检查技术

普通X线检查（DR）

- 方便快捷、费用低
- 图像重叠影响对病变的观察，易漏诊，X线胸片漏诊率高达50%
- 适应于基层医院，重症患者（床旁DR）

CT检查

- 能及时准确评估患者病情，能正确指导临床诊疗决策
- 针对不同患者，需选择合适的扫描方案及参数，以获得良好图像质量，做出准确诊断
- 临床各型患者均可使用，危重症患者如使用呼吸机要慎用

新型冠状病毒肺炎影像学诊断---影像学检查技术

常规**CT**平扫，一般不须增强检查

首选螺旋容积CT扫描，扫描层厚5毫米，重建为1毫米～1.5毫米薄层。

基于薄层CT重建，在横切位、矢状位和冠状位观察，有利于病灶早期检出、评估病变性质、范围，发现DR不易观察的细微变化。

容积CT为当前影像首选筛查和诊断的主要手段

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----胸部影像学表现（DR、CT）

- 早期呈现多发小斑片影及间质改变，以肺外带明显
- 进而发展为双肺多发磨玻璃影、浸润影
- 严重者可出现肺实变
- 胸腔积液少见

国家卫生健康委员会办公厅
国家中医药管理局办公室

国卫办医函〔2020〕117号

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

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团卫生健康委、中医药管理局：

根据全国新型冠状病毒肺炎医疗救治专家组建议，经研究，我们对《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第五版）》中利巴韦林的用法用量进行了修正。现将修正后的诊疗方案印发给你们，请参照执行。



（信息公开形式：主动公开）



2020年2月8日

新型冠状病毒肺炎诊疗方案
(试行第五版 修正版) 2020.2.8

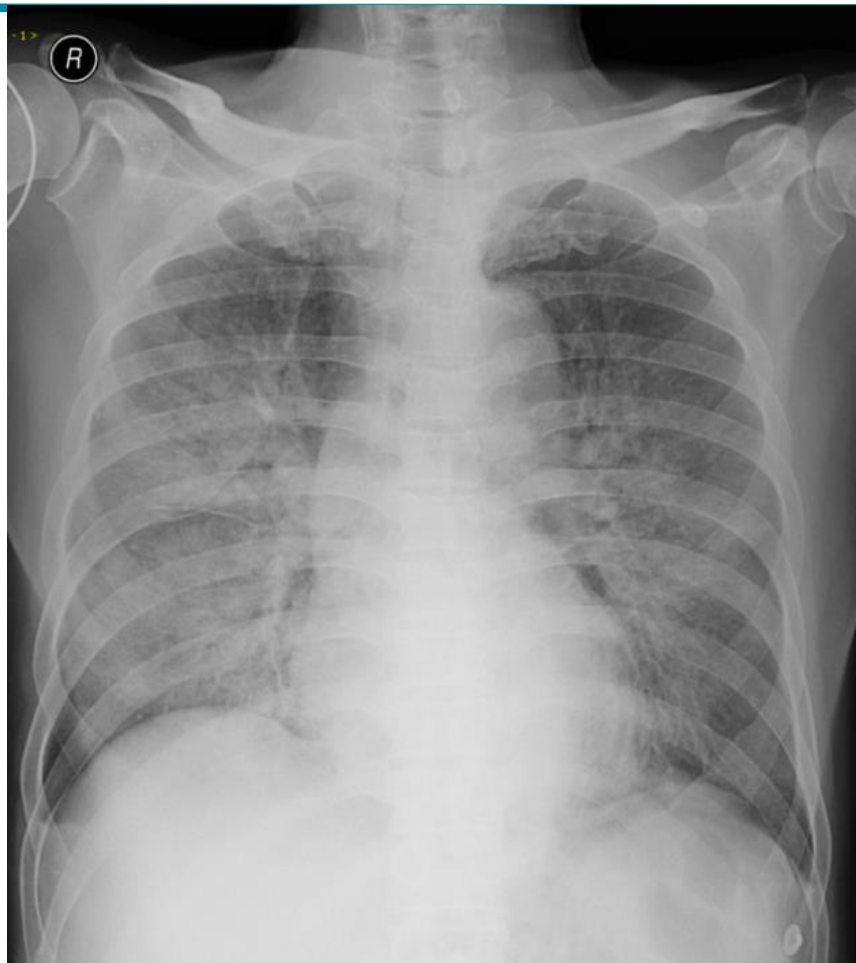
新型冠状病毒肺炎影像学诊断----CT基本表现

磨玻璃样密度影（ground glass opacity, GGO）：肺内密度增高的模糊影，其内可见高密度肺血管影。

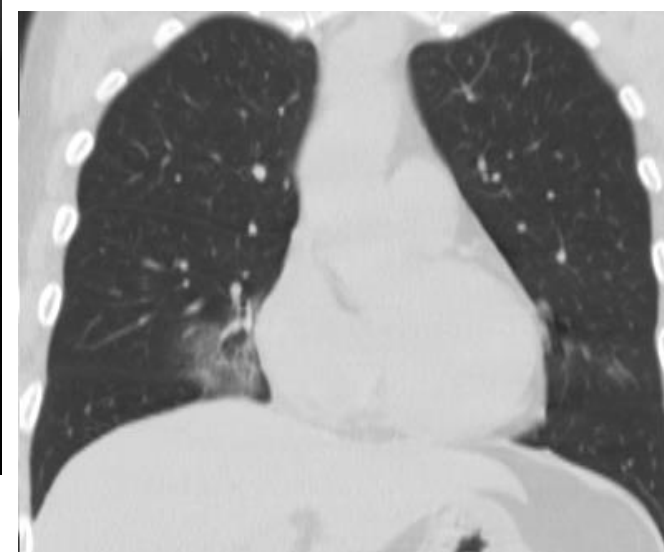
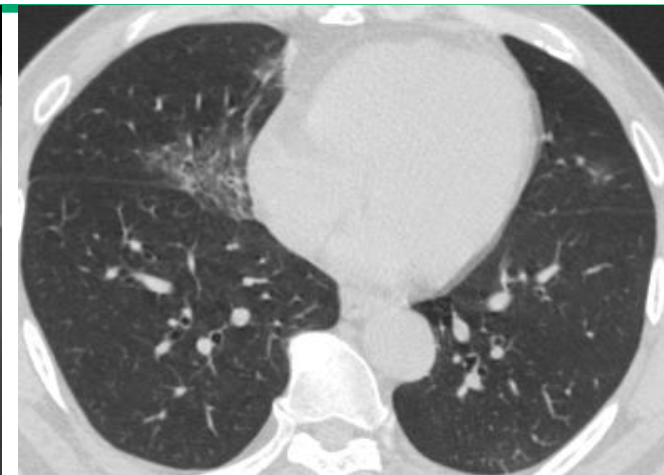
属于肺实变的范畴，见于肺泡渗出早期或渗出吸收期，提示病变进展或潜在可治愈性。

常见于肺水肿、肺泡炎、特发性间质性肺炎等，也可见于肺肿瘤。

病理改变为肺泡腔内渗液、肺泡壁肿胀或肺泡间隔炎症。



男，69岁。新型冠状病毒肺炎
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。

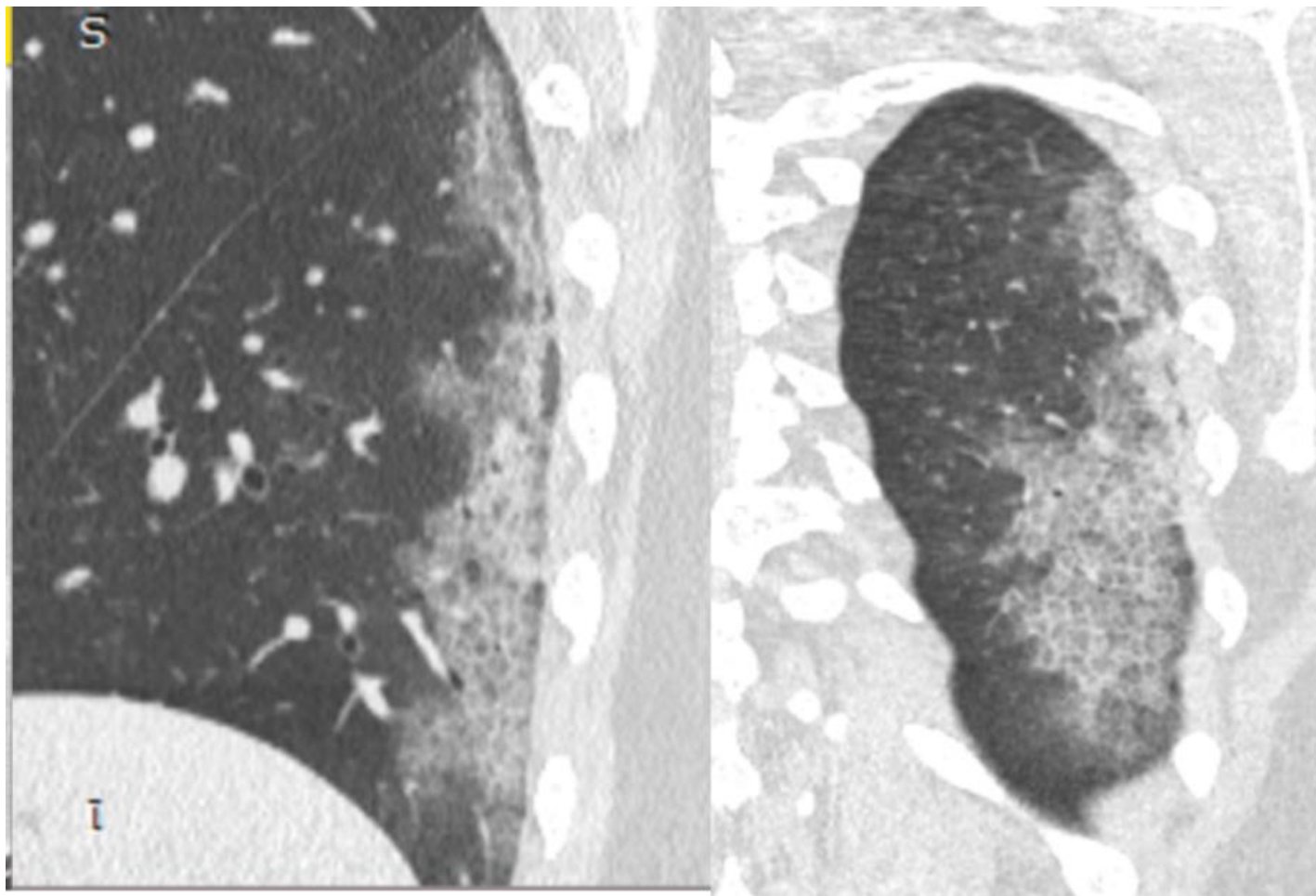


男，55岁。新型冠状病毒肺炎
两肺多发斑片状**磨玻璃样密度影**，
多分布于胸膜下。

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----CT基本表现

铺路石征：HRCT上小叶间隔增厚和小叶内间隔线影叠加在磨玻璃样不透明的背景上，类似不规则形状的铺路石而得名。

铺路石征最初被描述在肺泡蛋白沉积症，其他疾病包括肺水肿、卡氏肺囊虫肺炎、外源性类脂性肺炎、结节病、弥漫性肺泡出血、病毒和机会性感染以及侵袭性黏液腺癌等。



女，34岁。新型冠状病毒肺炎
左肺胸膜下大片状磨玻璃样影，其内有增粗的血管影和细网格状影呈铺路石样改变。

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----CT基本表现

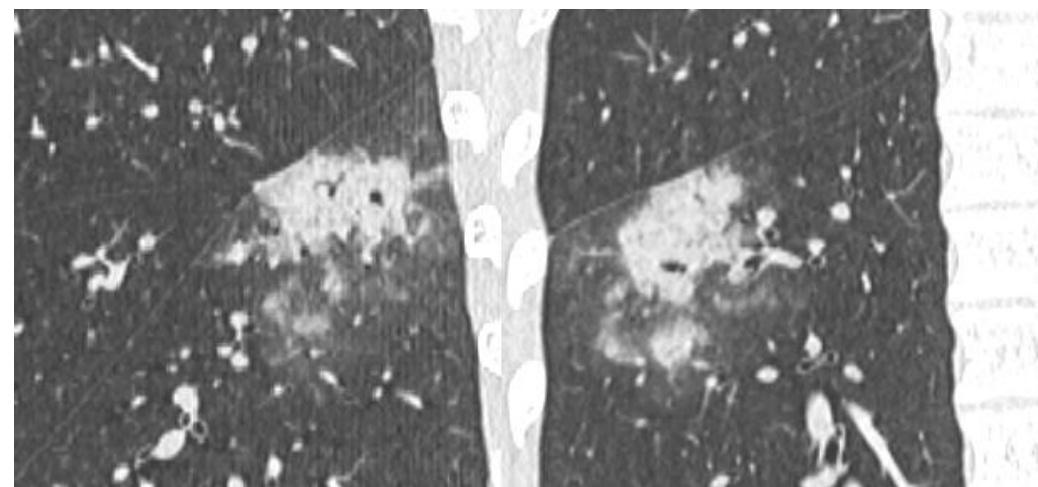
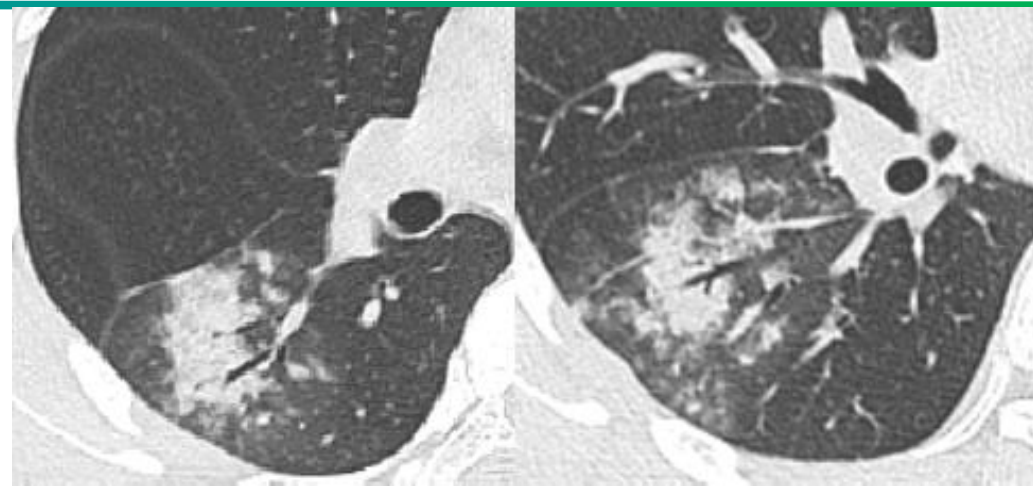
肺实变：肺泡腔内气体被炎症、水肿、出血等病理组织取代产生的片状高密度阴影。

肺泡渗出的后期阶段，不能见到肺血管，但可见空气支气管征。

可为小片状、大片状、肺段性、大叶性或弥漫性分布。

可见于各种肺炎、肺结核、肺水肿、肺出血以及肺梗死等。

空气支气管征：又称支气管气像，肺实变时，实变的肺组织内含气支气管呈树枝状低密度影的现象。



男，18岁。新型冠状病毒肺炎
右肺下叶大片状不全**实变影**、内见**空气支气管征**和**增粗血管影**，灶周见磨玻璃样渗出影。

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----CT基本表现

磨玻璃样密度结节（ground glass nodule, GGN）：是指肺内稍高密度，并且不掩盖其中肺血管影的结节灶，即其内可见血管影。

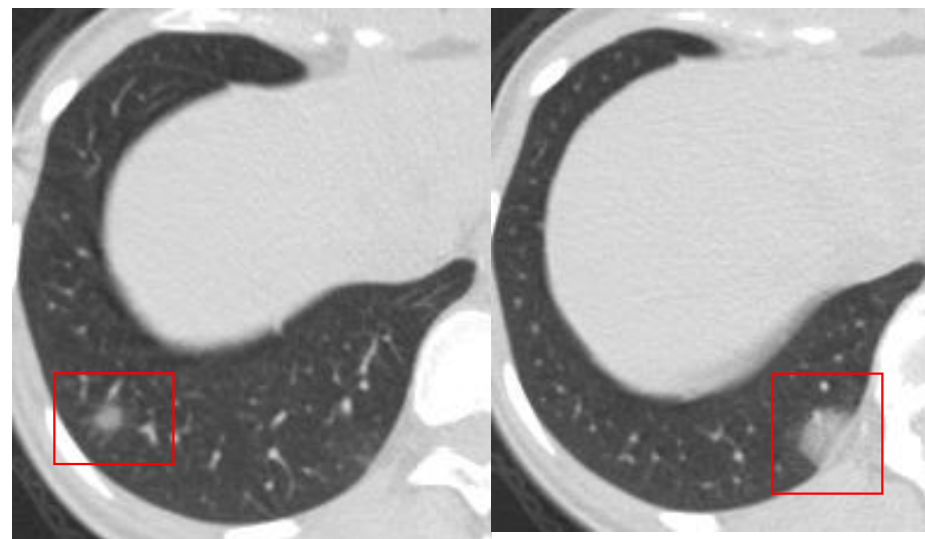
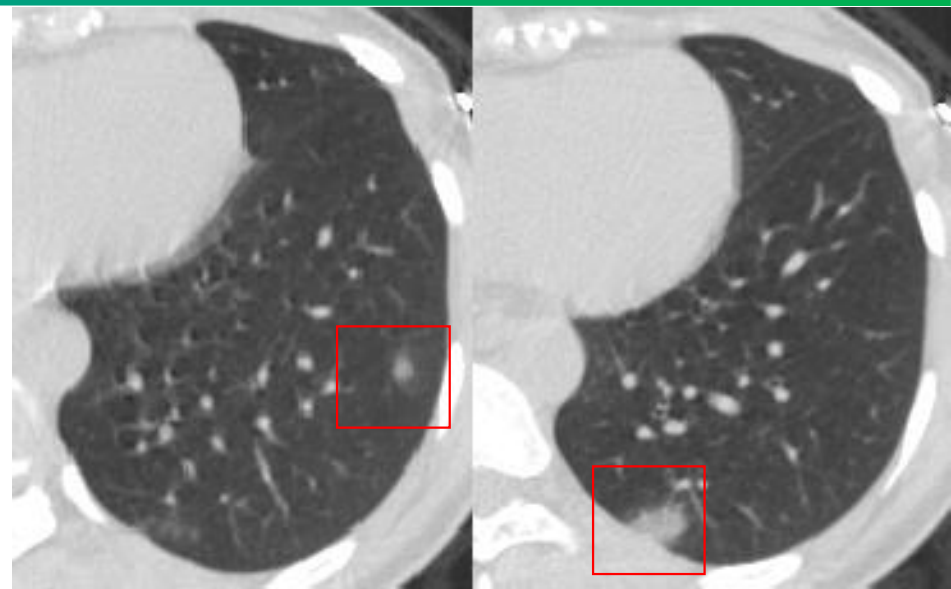
肺结节：直径 $\leq 3\text{cm}$ 为肺内结节，直径 1cm 以下者称为肺内小结节， 3mm 以下者称为粟粒病灶。

结节分为实性结节（密度高于血管）、**磨玻璃样密度结节**（密度低于血管）和混合密度结节。

良性者形态多规则，边缘光滑；恶性者多呈分叶状，边缘可见毛刺。

女，32岁。
新型冠状病毒肺炎

两肺多发**结节和小结节影**，分布于胸膜下，**结节阴影呈磨玻璃样密度**，小结节周边有晕征。结节内可见血管影。



新型冠状病毒肺炎影像学诊断----CT基本表现

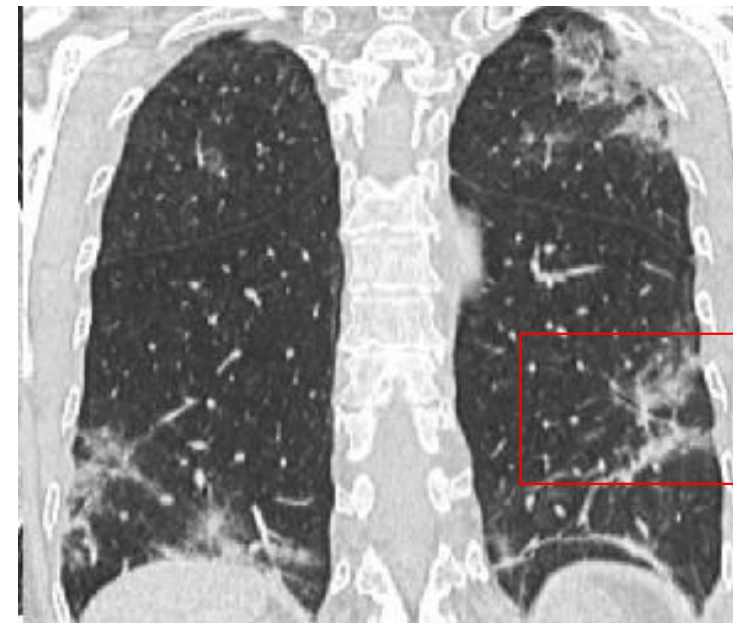
纤维性病变：肺部的慢性炎症或增殖性病变在修复愈合过程中，纤维成分可逐渐代替细胞成分而形成瘢痕，称为纤维性病变。

可分为局限性或弥漫性两类，前者常是慢性肺炎及肺结核的愈合后果，后者原因很多，常见的有硬皮病、类风湿、尘肺、慢性支气管炎等。



女，64岁。
新型冠状病毒肺炎

两肺多发斑片状磨玻璃影，可见纤维化病灶形成。



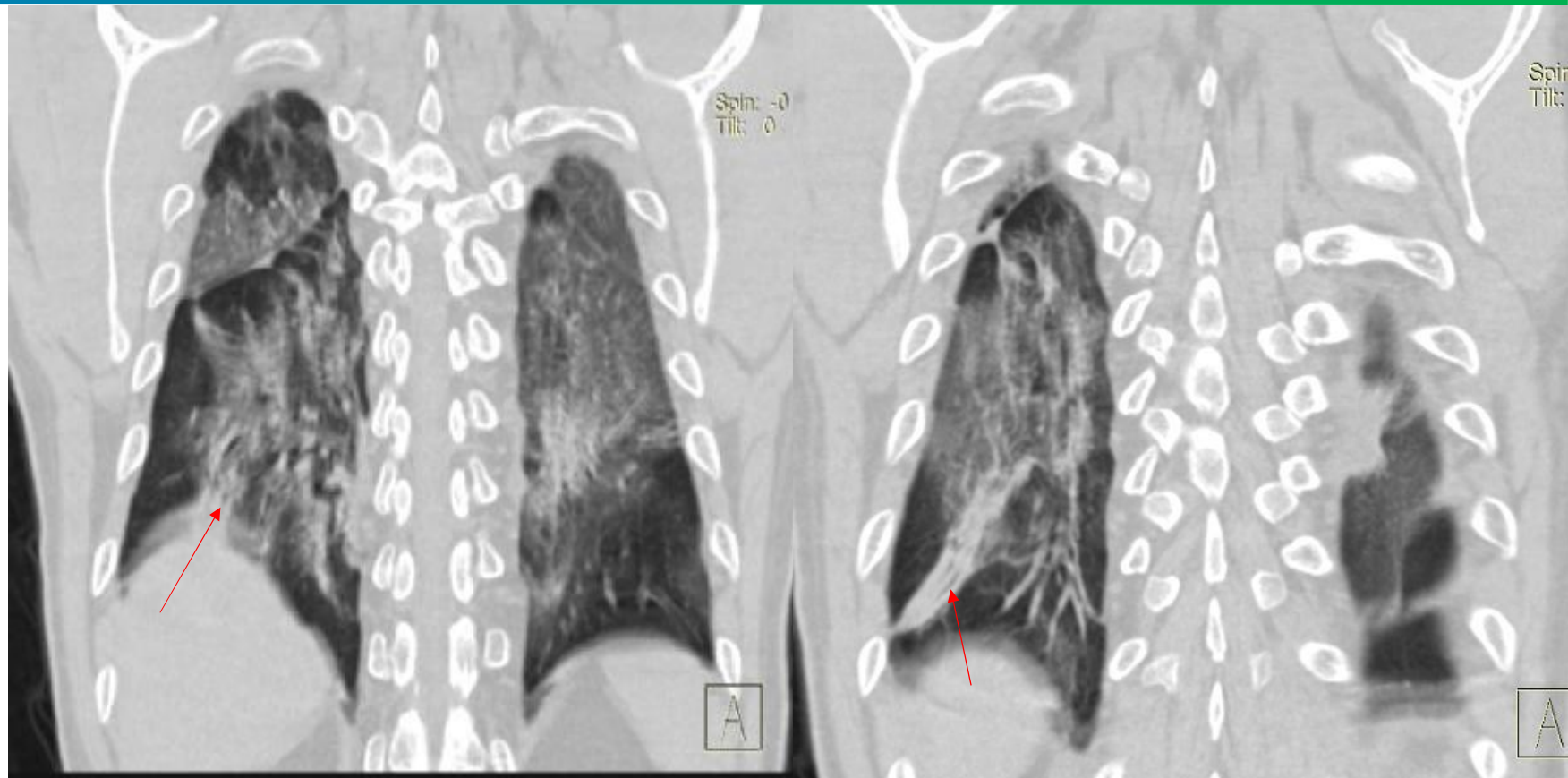
新型冠状病毒肺炎影像学诊断----CT基本表现

阻塞性肺不张：支气管完全阻塞导致所属肺完全无气、不能膨胀而体积缩小。同时肺泡腔内可产生一定量的渗液。

阻塞远侧的肺组织可并发肺炎或支气管扩张。

可为一侧肺不张、肺叶不张、肺段、亚段不张或小叶肺不张。

新型冠状病毒肺炎肺不张少见，可为亚段不张或小叶肺不张。



男，50岁。新型冠状病毒肺炎
两肺多发病变，局限性肺不张，病变内可见空气支气管征与增粗血管影。

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----CT基本表现

马赛克灌注：由于小气道疾病或肺血管性疾病引起相邻肺局部血液灌注上的差别而出现的弥漫性密度不均区域，形似马赛克图，因而称之为” 马赛克灌注”。

马赛克征：是指在HRCT上肺的马赛克灌注灶或磨玻璃灶与正常肺组织形成黑白相间的马赛克样改变；亦或磨玻璃灶、马赛克灌注灶和正常肺组织三者共存，形成特殊的马赛克征（Headcheese Sign）



男，50岁。新型冠状病毒肺炎
左肺可见渗出性病变与小气道病变
引起的空气潴留所导致的**马赛克征**。

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----CT基本表现

- 1、单发或多发斑片状或节段性磨玻璃密度影（GGO），可见肺纹理增粗形成的条索状网格影（铺路石征）、其内或其周围可见增粗血管影
- 2、部分实变，可见空气支气管征与小叶间隔增厚
- 3、病变在肺底胸膜下或沿支气管束分布为主
- 4、基本不伴胸腔积液、淋巴结肿大和空洞



新型冠状病毒肺炎影像学诊断----影像学分期（HRCT或常规CT）

目前，新冠肺炎影像学分期国内外无统一标准

早期、进展期、重症期？

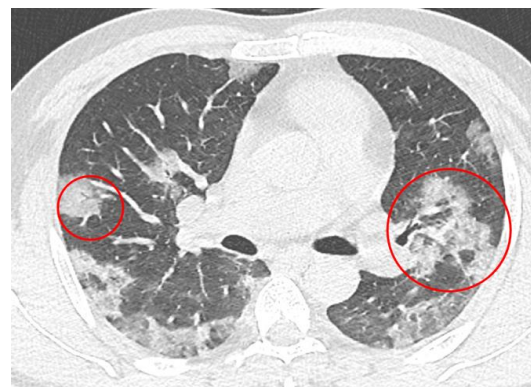
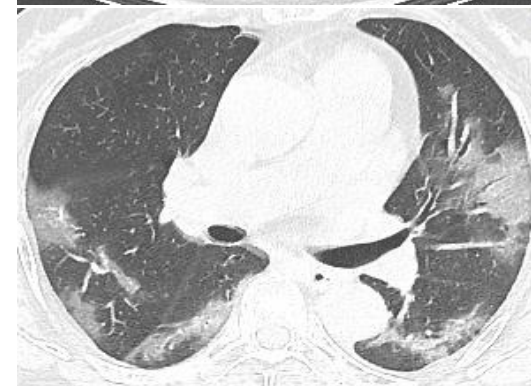
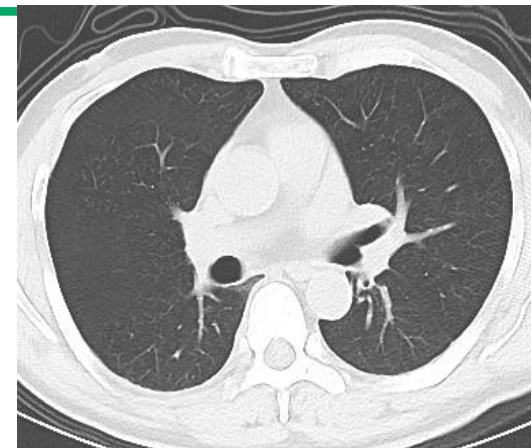
早期、进展期、重症期、缓解期？

早期、进展期、转归期、重型与危重型？

超早期、早期、快速进展期、实变期、消散期？

我们建议分期：

早期、进展期、重症期、消散期



新型冠状病毒肺炎影像学诊断----早期CT表现

- 病变局限，病变范围小或/和密度低
- 病灶呈大小不等的磨玻璃样密度影（密度低）
- 可见铺路石征和马赛克征（密度低）
- 可伴有小范围实变、磨玻璃样密度结节（病变范围小）
- 单发或多发，以多发为主
- 主要分布于胸膜下区（肺外围），下肺多见
- 不规则形、扇形多见，小叶或亚段分布多见
- 无肺部其他疾病者，一般无肺门淋巴结肿大和胸腔积液
- 淡薄的磨玻璃样密度影和小结节阴影CT可能遗漏



早期病例1

- 患者：男，71岁
- 咳痰6天，发热2天，体温37.4度
- 流行病学：长期武汉工作
- 既往史：既往无高血压、心脏病、糖尿病史，有甲减、胃下垂病史
- 实验室检查：1.26白细胞 $6.40 \times 10^9/L$ ，淋巴细胞18.0%（2020.1.26）
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----早期CT表现



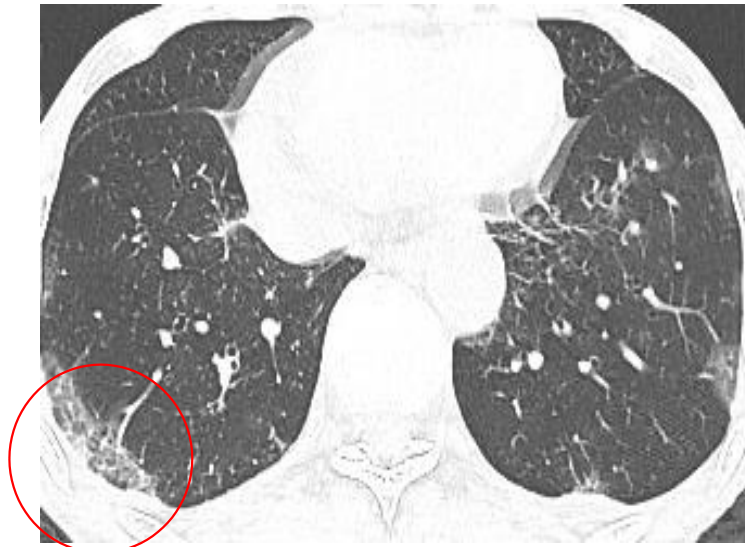
正常

2020-1-23



淡薄的磨玻璃影

2020-1-26



范围增大、密度增高磨玻璃影

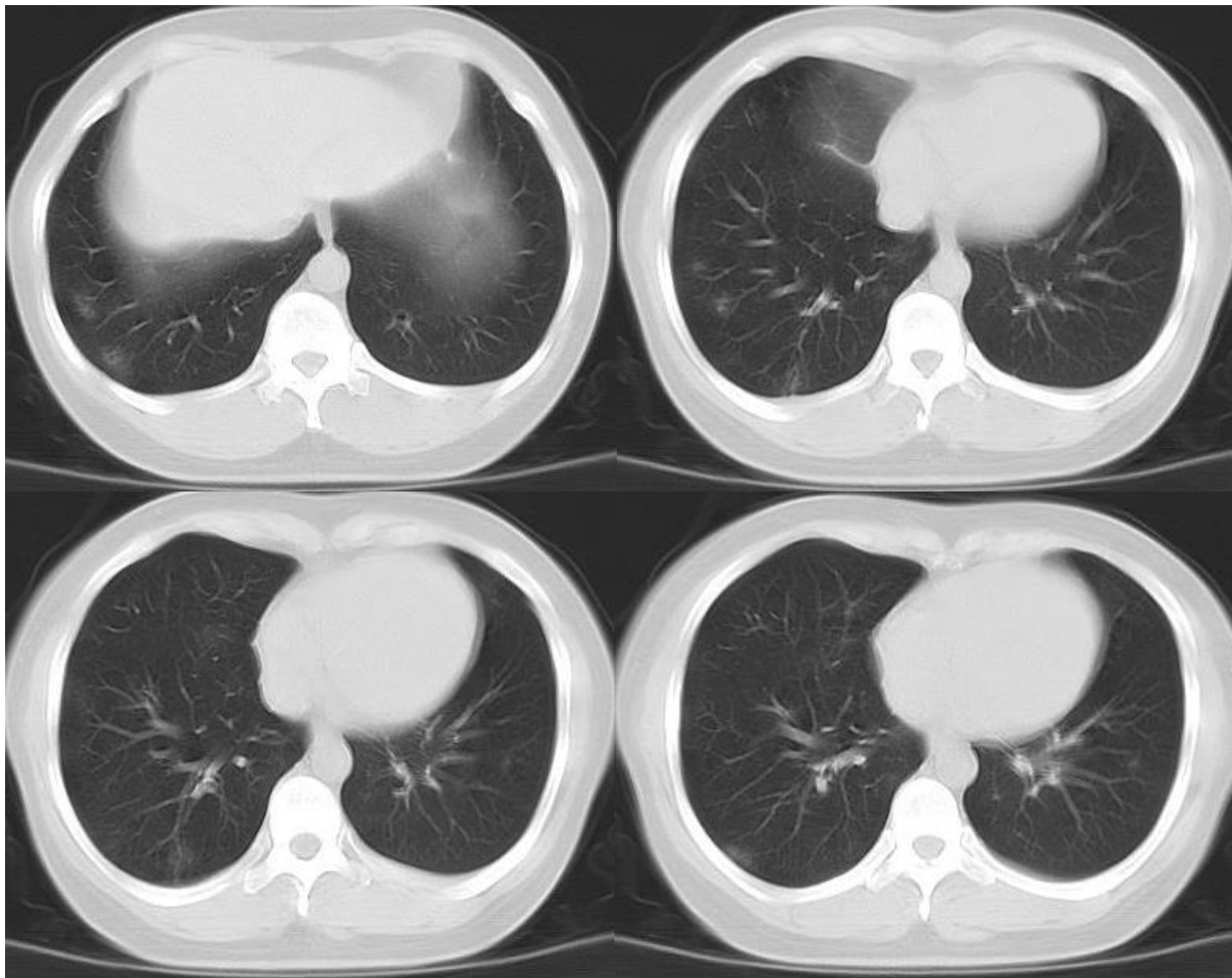
2020-2-1

早期病例1 症状早于CT表现

早期病例2

- 患者：女，37岁
- 咳嗽、咽痛4天，发热一天，体温37.3℃
- 流行病史：籍贯湖北省汉川市，11天前从武汉至周口探亲，4天后发病
- 实验室检查：白细胞 $8.27 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞60.4%，淋巴细胞32.0%，呼吸21次/分，指脉氧96%（2020.1.24检查结果）
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：螺旋CT，层厚10mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----早期CT表现



2020-1-24
右肺多发小片状GGO

早期病例2

早期病例3

- 患者：女，44岁
- 肌肉酸痛乏力3天，体温37.0℃
- 流行病史：8天前密切接触疑似病毒性肺炎病人，于2020.1.21开始无身体不适情况下行居家隔离，下午开始出现乏力、肌肉酸痛
- 实验室检查：总蛋白64.8g/L↓；白蛋白38.9g/L↓；乳酸脱氢酶119U/L↓；缺血修饰性白蛋白60.7kU/L↓；血清淀粉样蛋白A13.81mg/L↑（2020.1.24检查结果）
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----早期CT表现



早期病例3

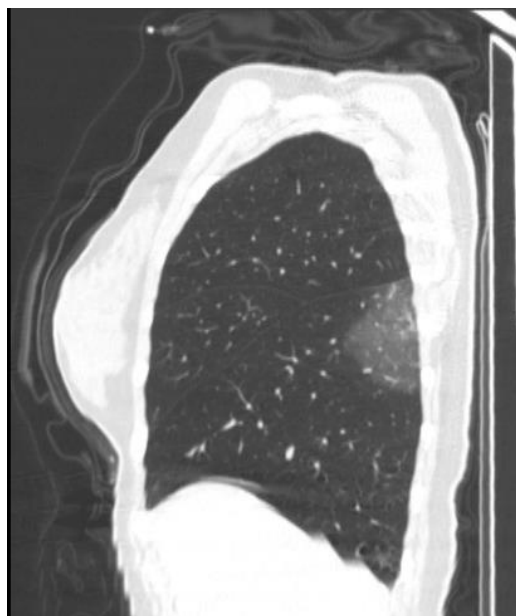
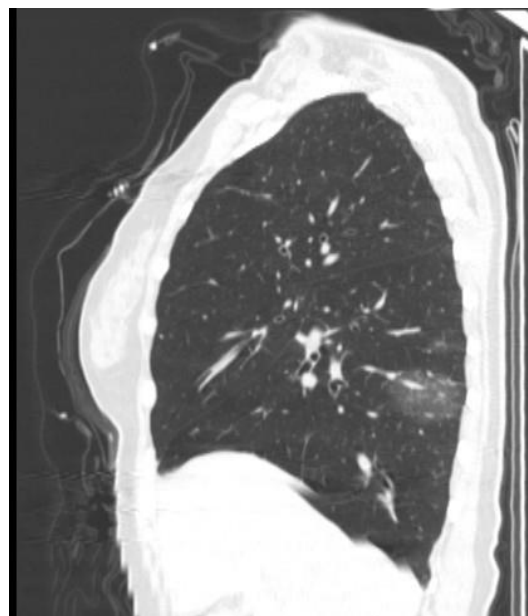
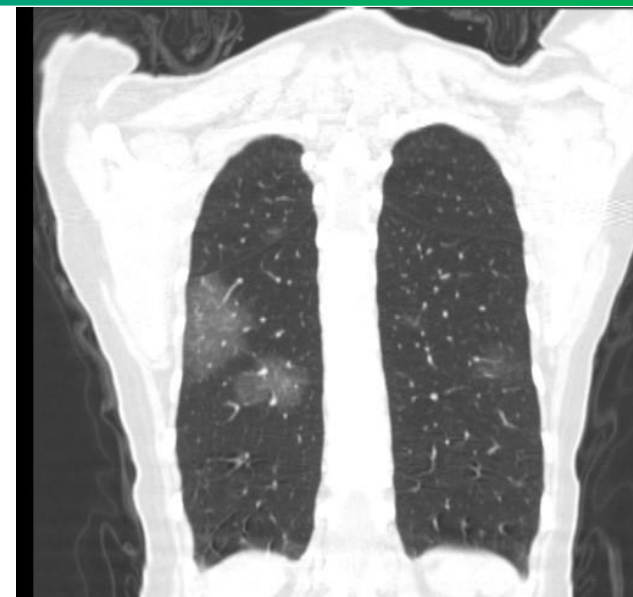
2020-1-27 边缘模糊的GGO

2020-2-1 GGO范围增大，更密实

早期病例4

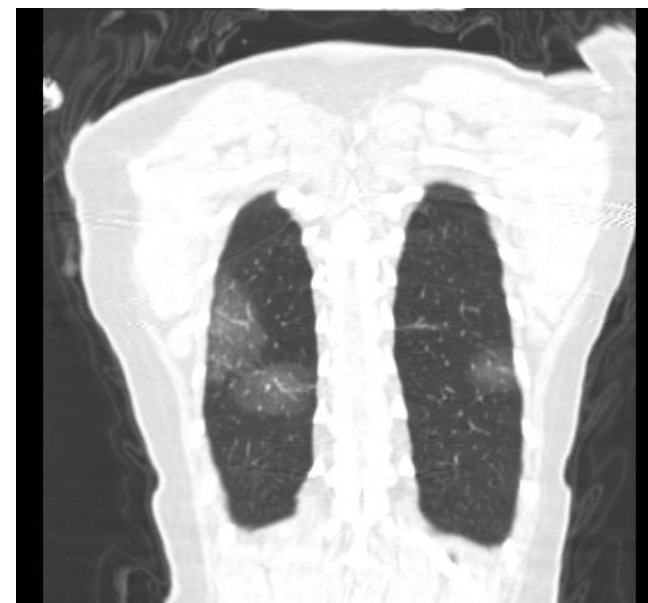
- 患者：女，44岁
- 发热3天，体温波动于 $37.1^{\circ}\text{C}\sim 38.3^{\circ}\text{C}$ ，无寒战、畏寒；轻微乏力，偶有咳嗽，咳少量透明痰
- 流行病史：长期在武汉生活、工作，2020.1.21从武汉乘坐高铁至驻马店市
- 实验室检查：中性粒细胞69.1%，淋巴细胞23.60%；嗜酸粒细胞0.0%↓；C反应蛋白 14.49mg/L ↑；血沉 21mm/h ↑；降钙素原 $< 0.020\text{ng/ml}$
- **确诊方式**：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----早期CT表现



多发GGO
伴增粗血管影

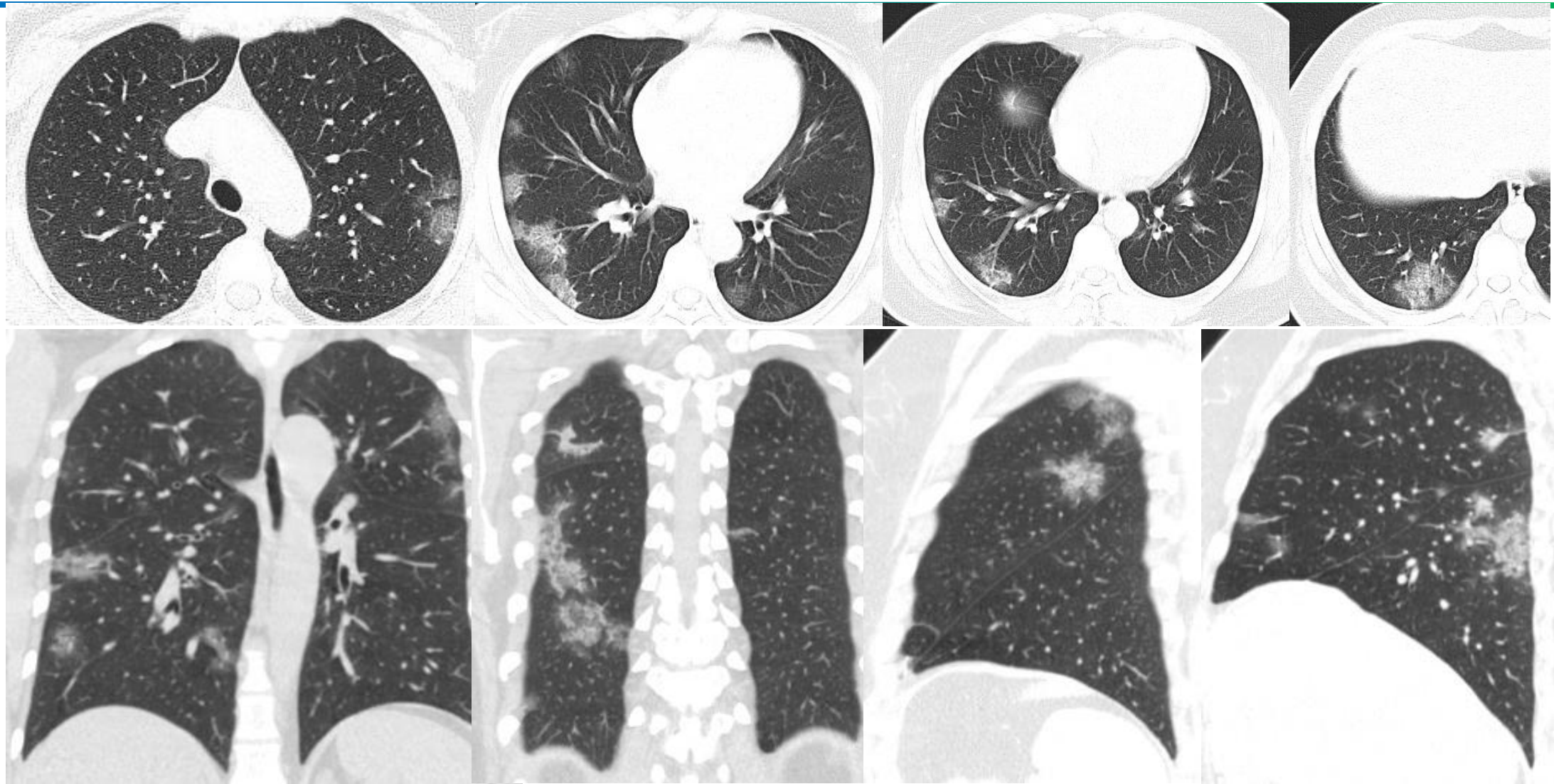
早期病例4



早期病例5

- 患者：女，33岁
- 发热1天，体温38.6℃，伴咳黄痰
- 流行病史：长期居住武汉，2020.1.18 从武汉乘火车返回信阳
- 实验室检查：白细胞 $5.68 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞61.3%，淋巴细胞30.40%，红细胞沉降率40mm/h，呼吸15次/分，
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----早期CT表现



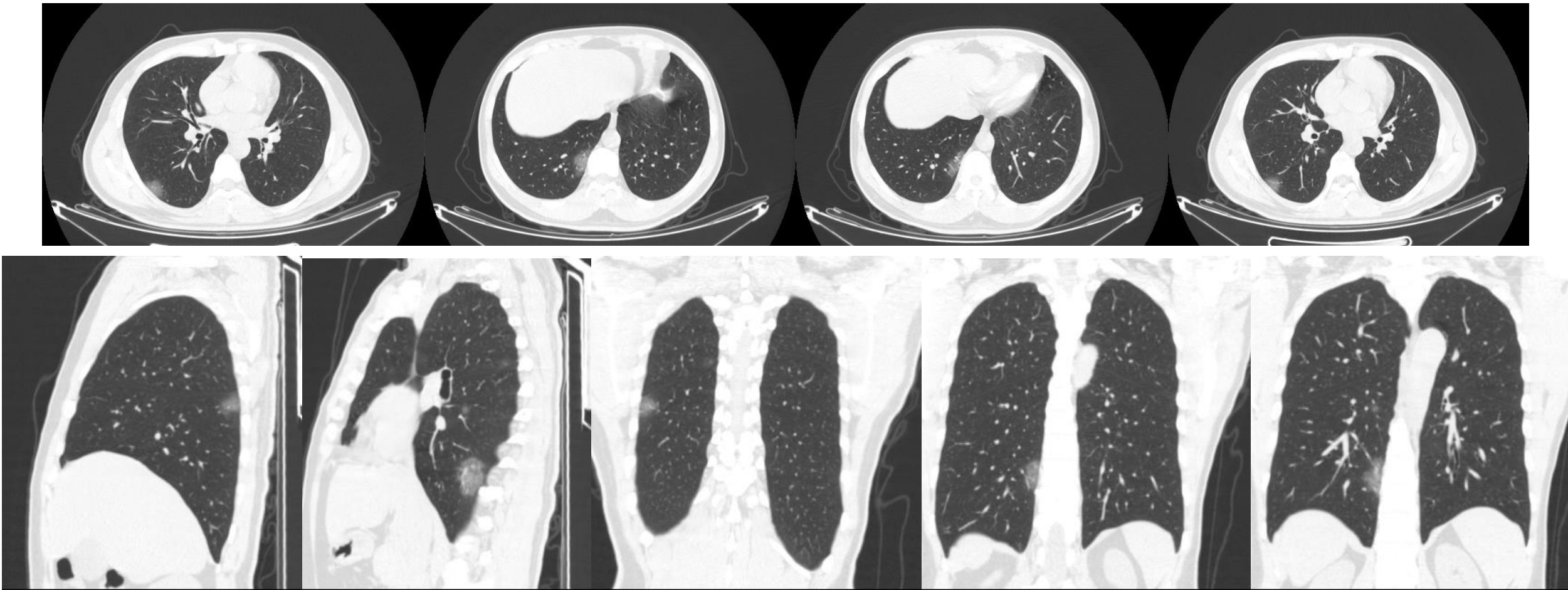
早期病例5

2020-1-20

早期病例6

- 患者：男，40岁
- 咳痰12天，咽疼、畏寒11天，发热1天
- 流行病史：驻马店遂平县人，2019.12.16自驾至武汉市洪山区务工，2020.1.20自驾返回遂平县
- 实验室检查：白细胞 $4.82 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞62.5%，淋巴细胞30.10%；嗜酸粒细胞0.6%；C反应蛋白5.29mg/L；血沉6mm/h；降钙素原 $< 0.020 \text{ ng/ml}$
- **确诊方式**：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----早期CT表现



早期病例6 多发磨玻璃样密度结节，可见增粗血管影

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----进展期CT表现

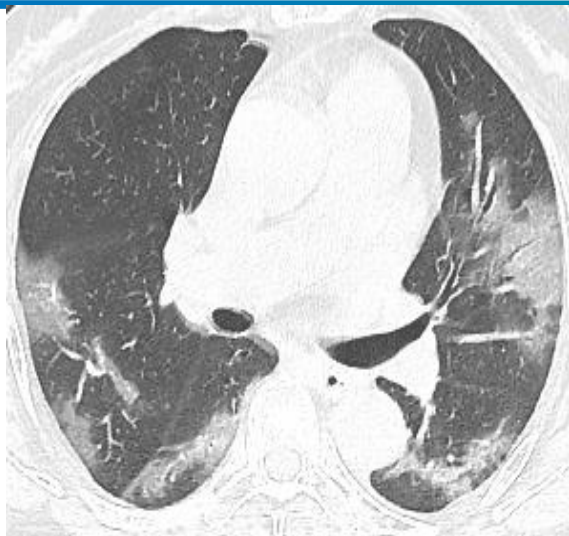
- 病灶增多，病变范围扩大或融合，病变密度增高
- 实变与磨玻璃样病变并存，实变病变增多
- 常双肺多叶受累，胸膜下非对称性分布
- 实变内可见充气支气管征，可见结节病变、晕征、反晕征
- 可见亚段性肺不张、少许纤维化
- 少数出现胸腔积液以及肺门与纵隔淋巴结增大



进展期病例1

- 患者：女，56岁
- 头痛10天，间断发热3天，体温最高37.8℃
- 流行病学：患者居于武汉
- 实验室检查：中性粒细胞75.8%；淋巴细胞10.1%↓；淋巴细胞绝对值 $0.49 \times 10^9/L$ ↓（2020.1.12检查结果）
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

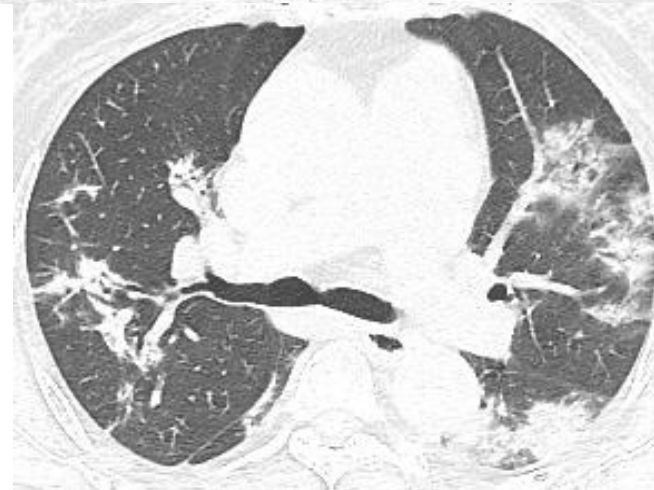
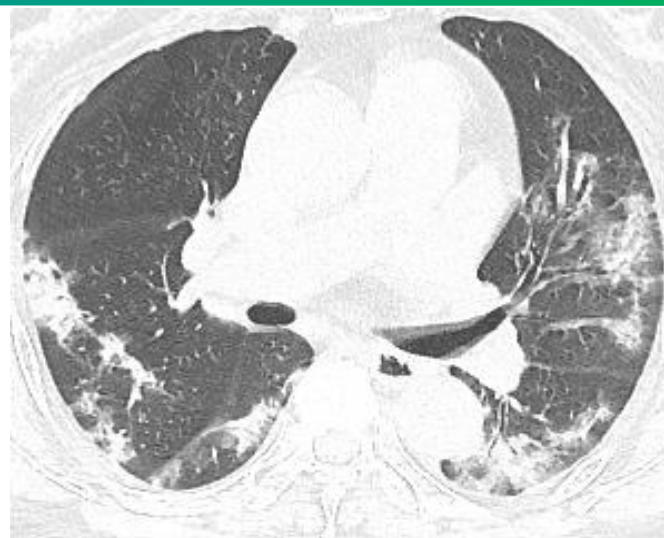
新型冠状病毒肺炎影像学诊断----**进展期CT表现**



2020-1-12 早期



进展期病例1

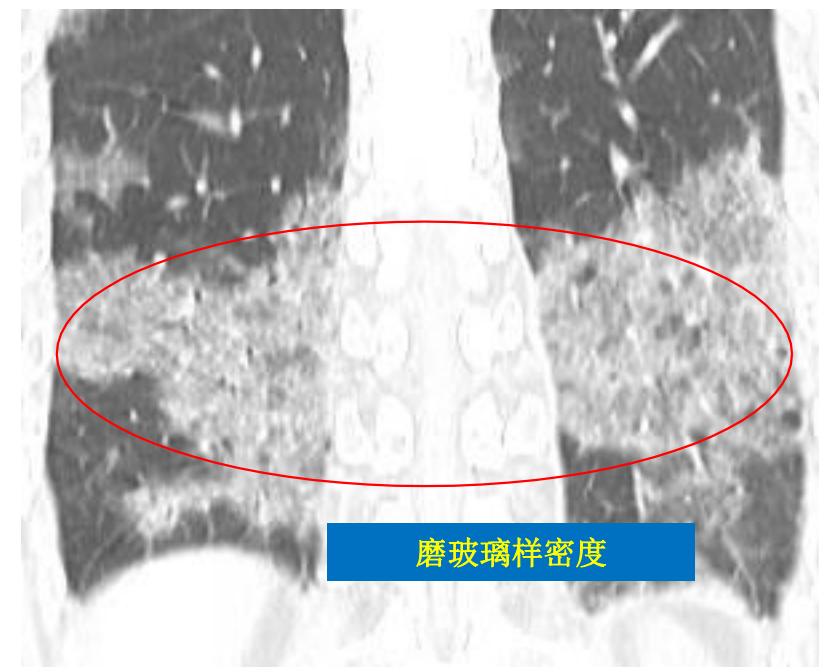
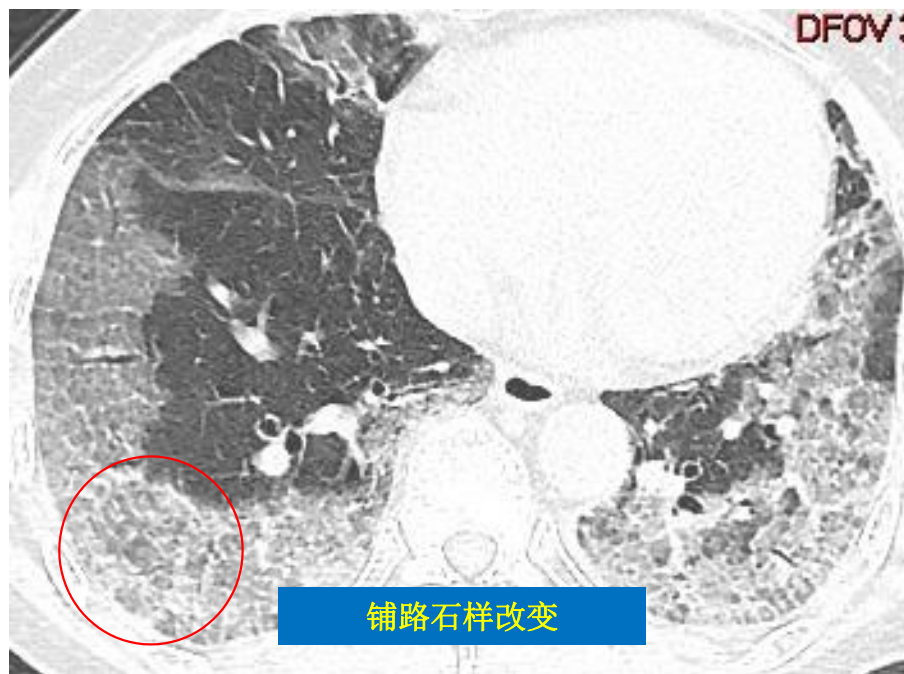
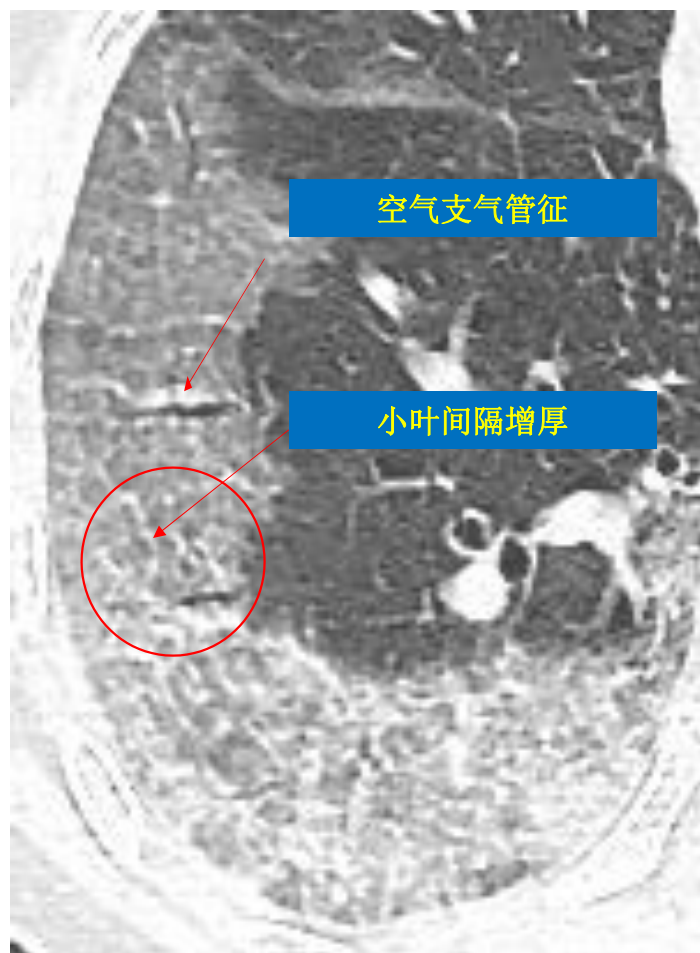


2020-1-17 进展期
GGO与实变并存，密度增高，纤维化病变

进展期病例2

- 患者：女，61岁
- 咳嗽咳痰20天，发热1天，体温38.0℃
- 流行病史：患者居于武汉
- 实验室检查：白细胞 $5.83 \times 10^9/L$ ，红细胞 $4.24 \times 10^{12}/L$ ，中性粒细胞 $3.66 \times 10^9/L$ ，淋巴细胞 $0.59 \times 10^9/L \downarrow$ （2020.1.10检查结果）
- **确诊方式**：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----进展期CT表现



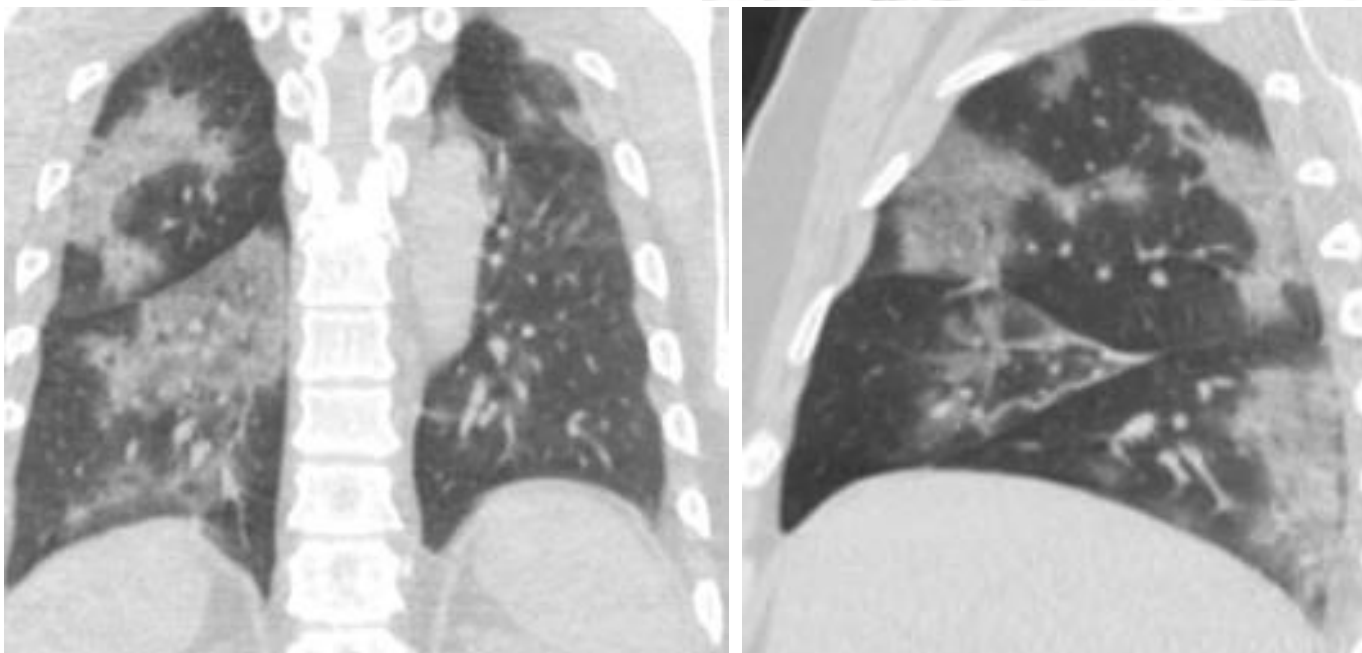
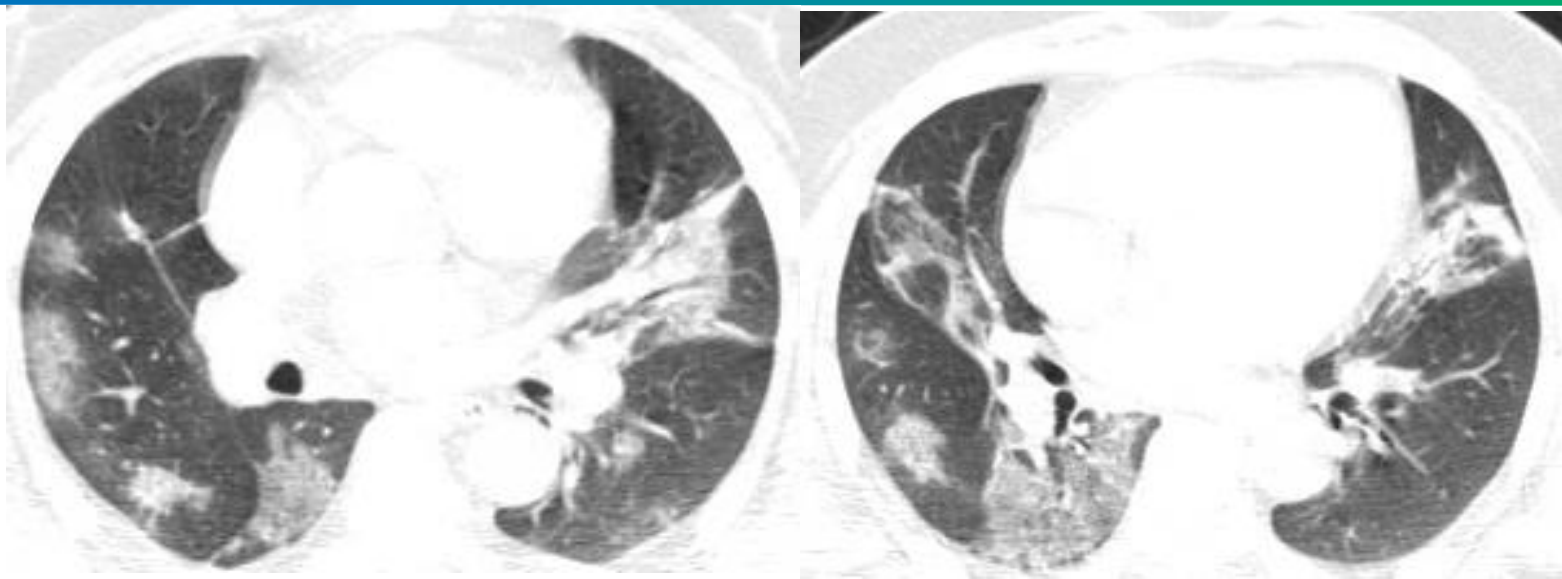
进展期病例2

2020-1-1 两肺多发GGO阴影（铺路石征）

进展期病例3

- 患者：男，46岁
- 咳嗽、发热6天，体温38.20℃，少痰
- 流行病史：一月前曾去武汉就医，后返回信阳
- 实验室检查：白细胞 $8.16 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞82.0%，淋巴细胞13.60%，红细胞沉降53mm/h
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----进展期CT表现



2020-1-24

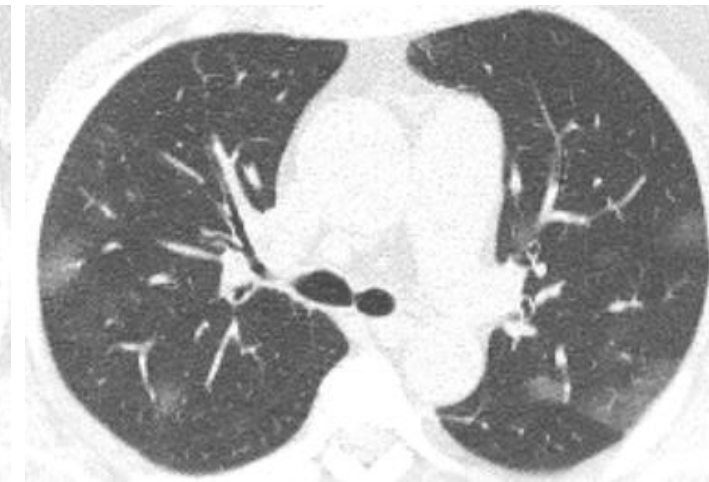
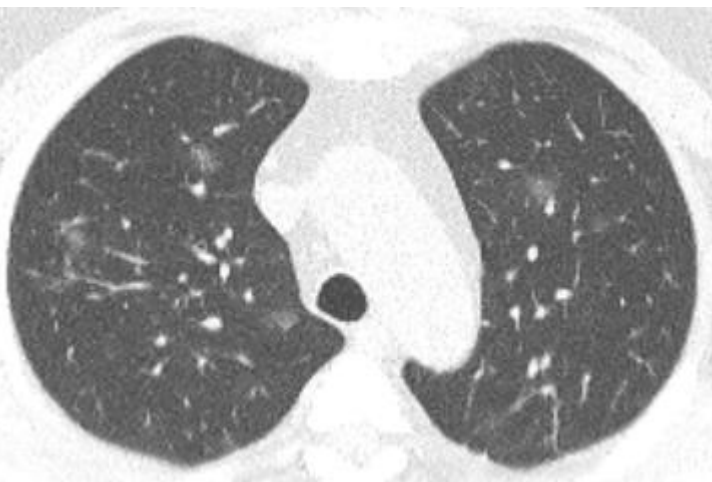
两肺多发GGO
病变与实变并存
空气支气管征

进展期病例3

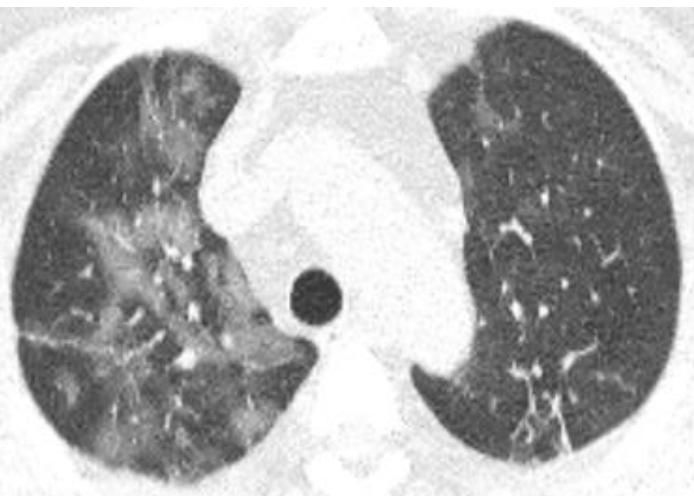
进展期病例4

- 患者：女，56岁
- 发热5天，胸闷4天，最高体温39.8℃，偶有咳嗽，多为干咳，伴乏力、畏寒，无呼吸困难、胸痛
- 流行病史：生于河南省叶县，久居郑州，否认武汉旅行史，否认新型冠状病毒患者及不明原因发热患者接触史
- 其丈夫出现相似症状，呈聚集发病特点
- 实验室检查：白细胞 $2.90 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞72.7%，淋巴细胞25.3%，C反应蛋白58.29mg/L，降钙素原0.085ng/mL，血沉45mm/h，呼吸21次/分，指脉氧91%~96%（2020.1.24检查结果）；氧饱和度83.7%（2020.1.26检查结果）
- 确诊方式：咽拭子新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1.25mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----进展期CT表现



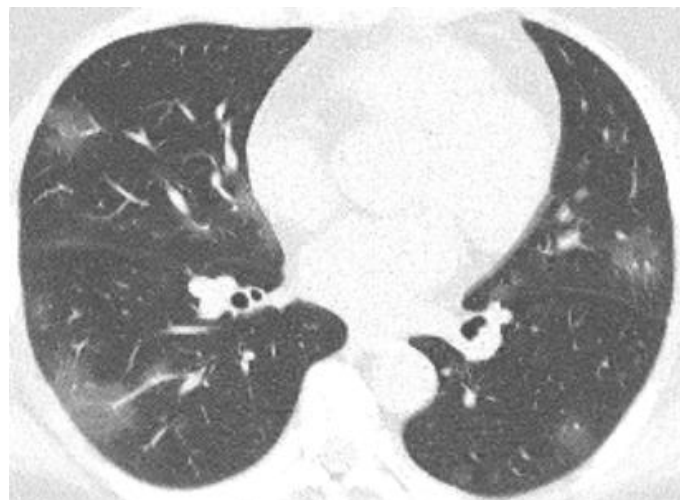
2020-1-22



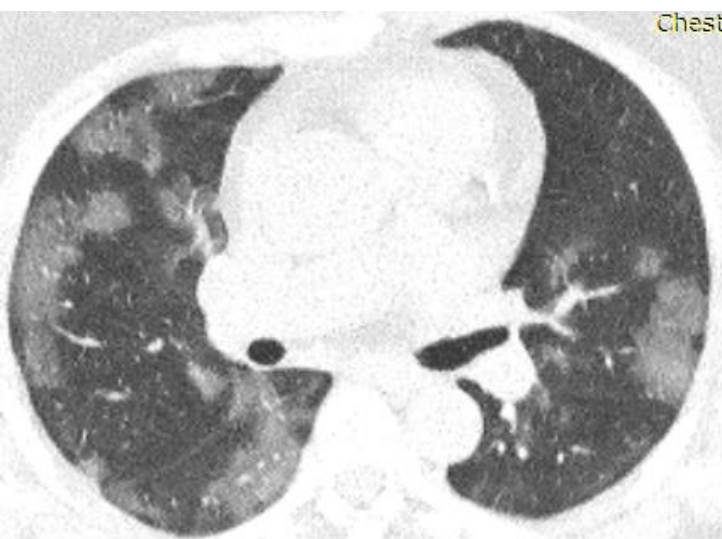
2020-1-27

进展期病例4

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----进展期CT表现



2020-1-22



2020-1-27

进展期病例4

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----重症期CT表现

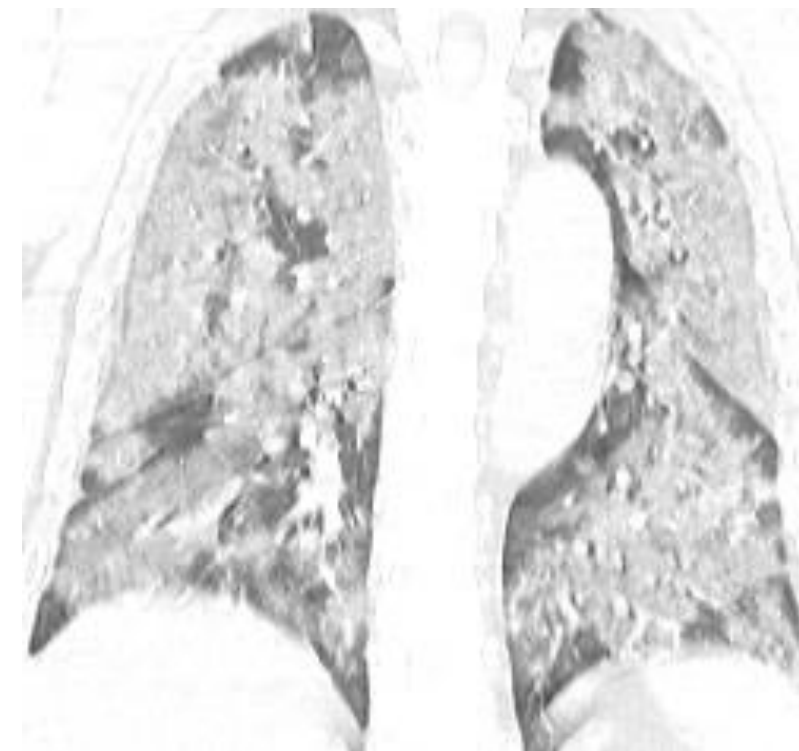
- 双肺弥漫性病变，2/3肺野被病变占据，称为“白肺”
- 48小时病灶范围增加50%
- 病变以实变为主，合并GGO
- 多发条索状阴影
- 多合并其他疾病
- 病情严重



重症期病例1

- 患者：男，53岁
- 发热3天伴干咳，体温最高39℃
- 流行病史：3天前从菜场返家后出现寒战发热
- 实验室检查：白细胞 $2.22 \times 10^9/L$ ；红细胞 $4.18 \times 10^{12}/L$ ；淋巴细胞 $0.45 \times 10^9/L$ ；嗜酸细胞 $0 \times 10^9/L$ ；心肌红蛋白588.4ng/ml；肌酸激酶同工酶67U/L；乳酸脱氢酶849U/L；持续鼻导管吸氧状态，SpO₂ 96%（2020.1.6 检查结果）
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----重症期CT表现



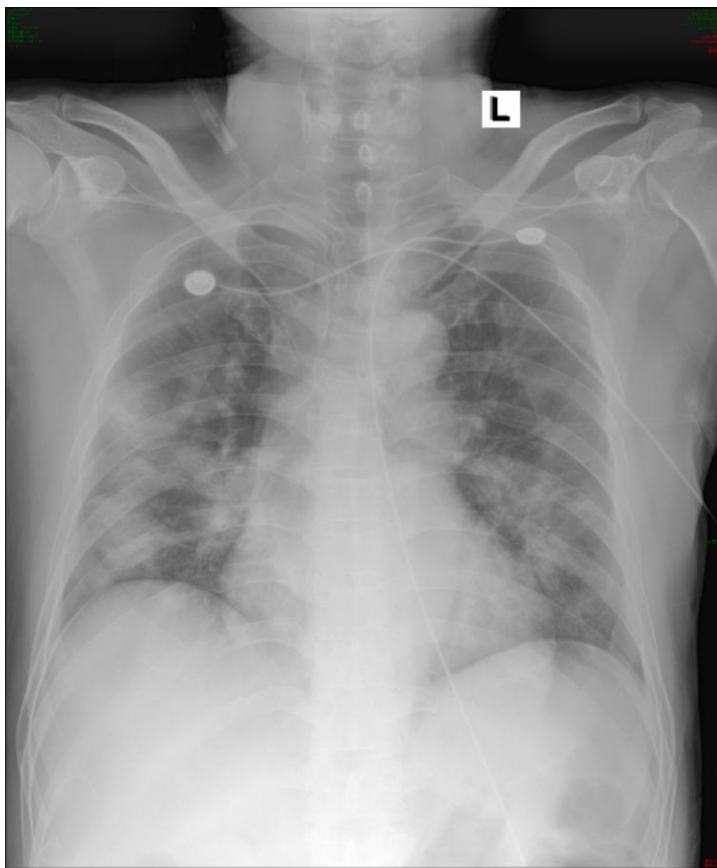
重症期病例1--白肺

2020-1-7

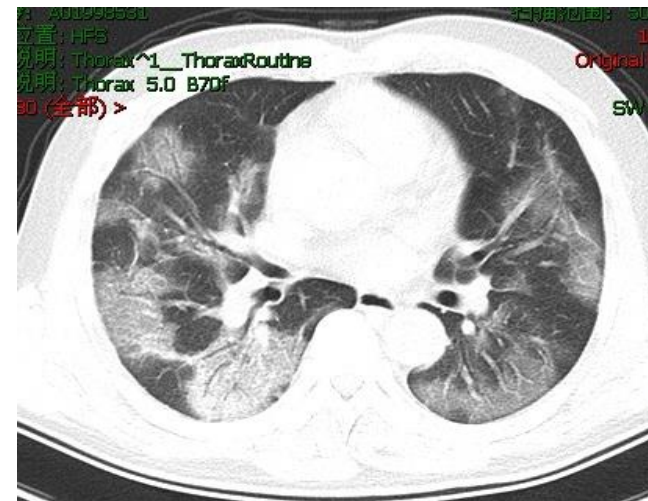
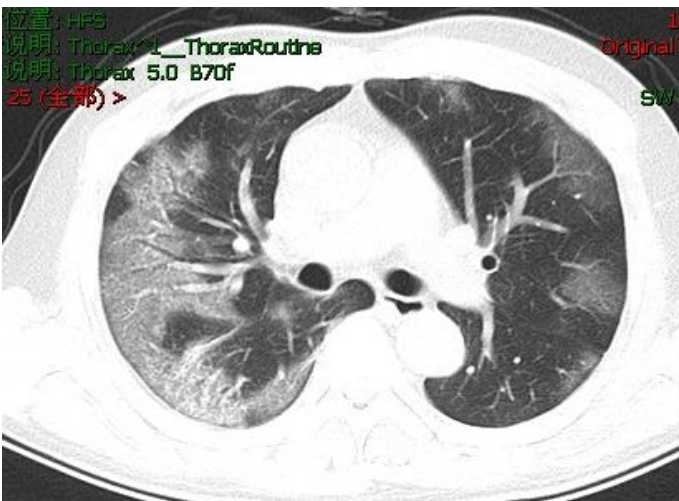
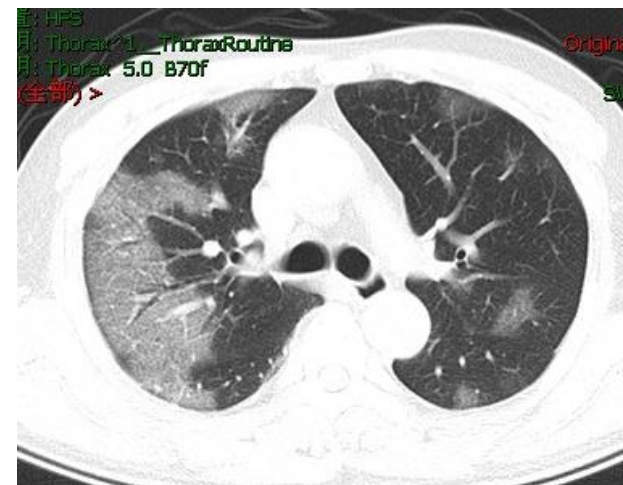
重症期病例2

- 患者：男，56岁
- 发热、咳嗽、咳痰6天，加重伴气短2天
- 流行病学：与武汉人有密切接触史。6天前患者无明显诱因出现发热，体温37.6℃，伴咳嗽、咳痰，为黄色黏稠痰，伴肌肉酸困，乏力。2天前患者自觉上述症状加重，伴气短，遂至油田职工医院住院治疗转我院
- 实验室检查：
 - 动脉血气分析：PH 7.45、PCO₂ 31.1mmHg、PO₂ 86.6mmHg、Lac 1.9mmol/L
 - 血常规：WBC 4.35×10^9 /L、Sg 75.5%、Lc 17.0%、HBG 135.0 g/L、PLT 106.0×10^9 /L
 - 电解质：K⁺ 3.56mmol/L；PCT 0.049ng/ml、CRP 39.28mg/L；cTnT <0.01ug/L
- 确诊方式：1天前疾控中心结果回示2019-nCoV核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，重建层厚5mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----重症期CT表现



2020-1-26 胸片
两肺内斑片状、大片状密度增高影



重症期病例2

重症期病例3

- 患者：男，65岁，**河南省第一例新冠肺炎病人**
- 不规则发热，最高39℃；偶咳嗽、咳白色粘痰，易咳出；伴胸闷、气喘、纳差、头痛
- 流行病史：武汉打工史；
2019年12月底发病；2020.1.7于武汉市中心医院CT提示双肺间质性改变
2020.1.8以“发热待查”入住太康县人民医院
2020.1.10转郑州颐和医院，2020.1.20转郑州市第六人民医院
- 实验室检查：白细胞 $4.82 \times 10^9/L$ ，淋巴细胞7.93%，中性粒细胞85.90%；氧分压60mmHg
- **2020.1.21确诊**：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----重症期CT表现



2020.1.8
早期

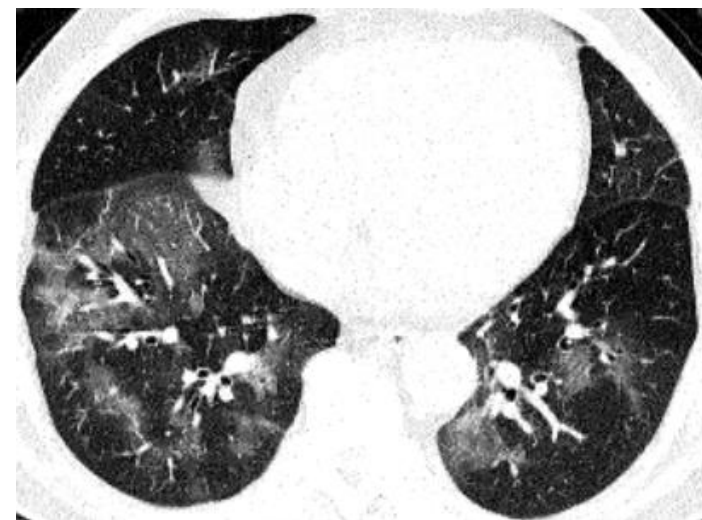


2020.1.14
重症期

重症期病例3

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现

- 常在发病一周后进入消散期
- 病变范围缩小，密度减低
- 肺实变灶逐渐消失
- 病变可完全吸收，部分残留索条影
- 少数病灶范围增大或出现新的病变
- 病变吸收晚于临床症状改善
- 远期改变需进一步随访



2020.1.23 进展期

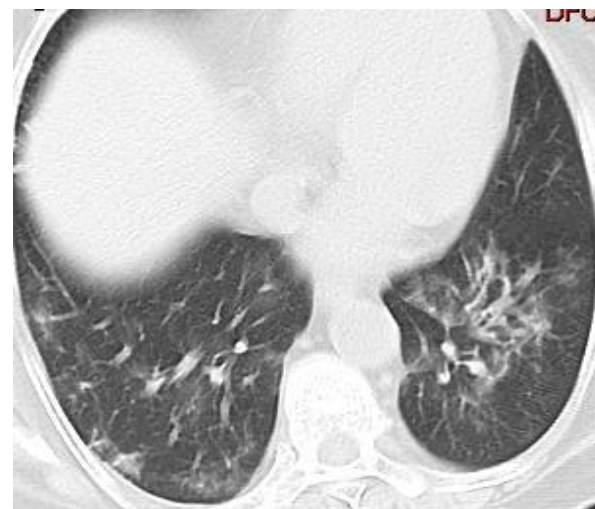
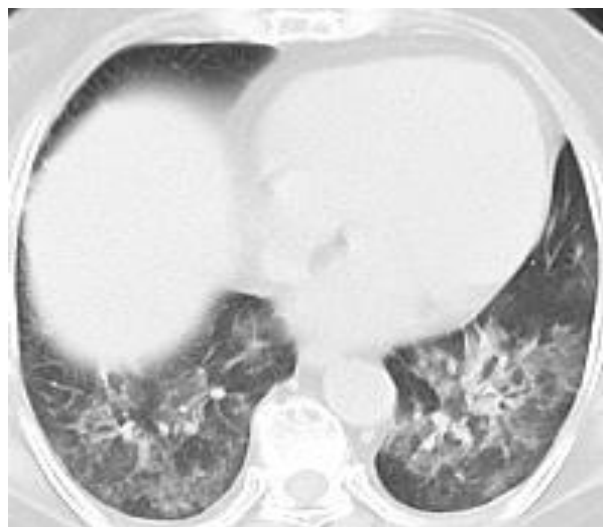
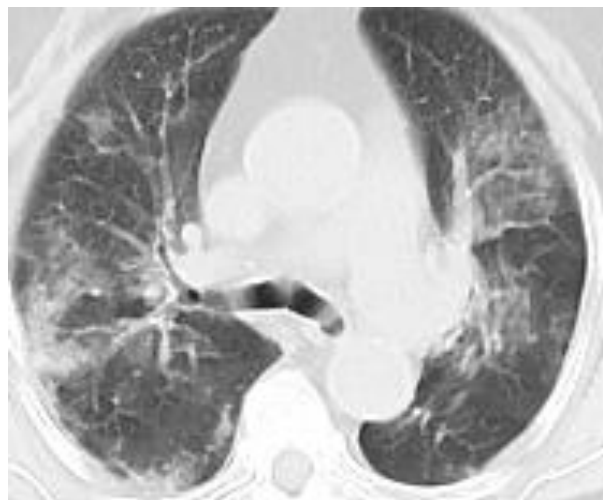


2020.2.1 消散期

消散期病例1

- 患者：女，79岁
- 间断发热6天 体温最高38℃
- 流行病史：常住武汉
- 实验室检查:红细胞 $3.73 \times 10^{12}/L \downarrow$ ；血红蛋白107.00g/L $\downarrow$ ；淋巴细胞13.90% $\downarrow$ ；单核细胞13.30% $\uparrow$ ；嗜酸细胞0% $\downarrow$ ；淋巴细胞 $0.62 \times 10^9/L \downarrow$ ；嗜酸细胞 $0 \times 10^9/L \downarrow$ ；红细胞压积31.80% $\downarrow$ ；降钙素原 $<0.05\text{ng/m}$
(2020.1.10检查结果)
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



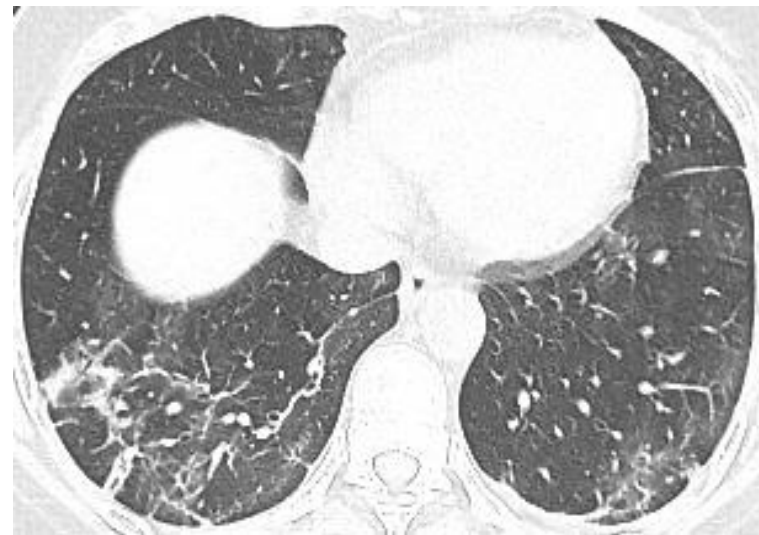
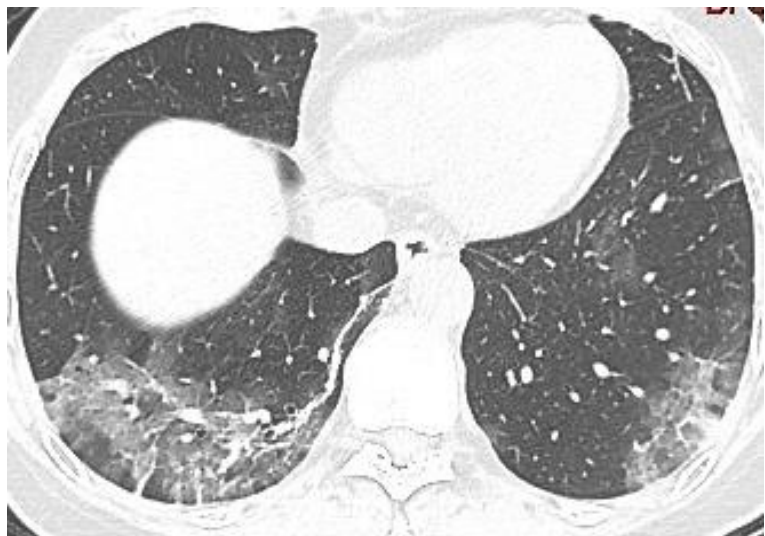
2020-1-13

2020-1-19 消散期病例1

消散期病例2

- 患者：女，51岁
- 发热伴咽痛3天，偶有呼吸困难，体温最高38℃
- 流行病史：常住武汉，2天前接触过不明肺炎患者
- 实验室检查：白细胞 $4.75 \times 10^9/L$ ；红细胞 $3.78 \times 10^{12}/L$ ；血红蛋白117.4g/L；血小板 $94 \times 10^9/L$ ；中性粒细胞76.1%；淋巴细胞12.7%；单核细胞11.1%；嗜酸细胞0.0%；淋巴细胞 $0.60 \times 10^9/L$ （2020.1.11检查结果）
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



2020-1-10

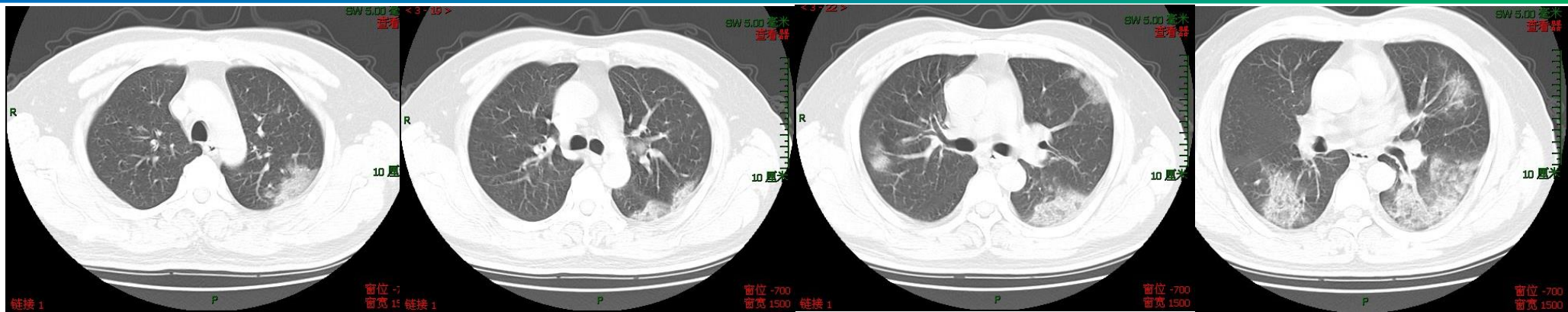
2020-1-16

消散期病例2

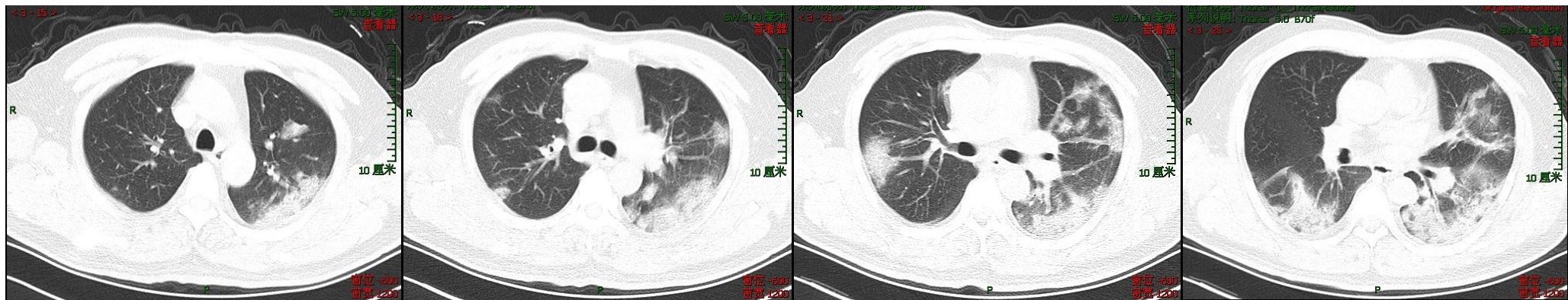
消散期病例3

- 患者：男，62岁
- 间断发热、畏寒11天，咳嗽、气短3天
- 流行病史：于11天前患者由武汉回程中因受凉出现发热，热型不规则，体温高达37.6-37.9℃，伴畏寒、乏力
- 实验室检查：WBC $6.79 \times 10^9/L$ 、Sg 74.8%、Lc 18.0%、HGB 161.0g/L、PLT $235.0 \times 10^9/L$ ；流感病毒抗原阴性
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- 胸片（DR）：1月22日胸片示双肺病变，1月26日胸片示病变进展
- CT扫描方式和层厚：HRCT，重建层厚5mm
- CT表现特点：1月22日CT示两肺多发斑片状磨玻璃影，1月24日CT示病变进展，1月29日CT示病变范围较前减小、密度减低

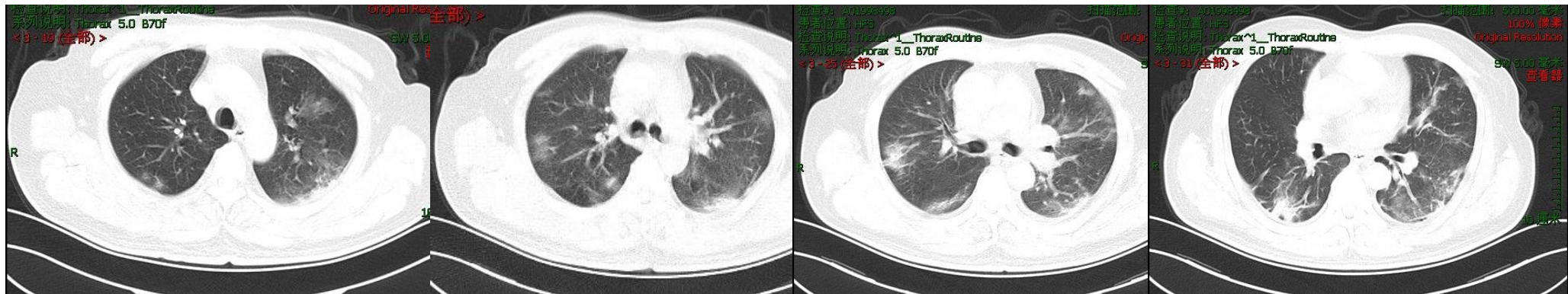
新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



2020-1-22



2020-1-24



2020-1-29

消散期病例3

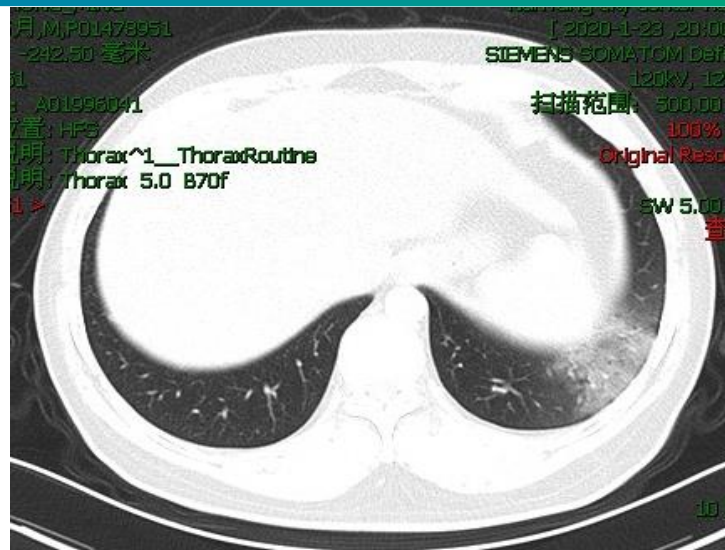
消散期病例4

- 患者：男，32岁
- 胸闷、气短2天，发热1天。T 37.2℃、P 85次/分、R 19次/分、BP 129/87mmHg
- 流行病史：长期武汉工作，于2天前带儿子至当地医院打预防针后出现胸闷，未测体温，无咳嗽、咳痰，无发热，无气喘、心悸，无肌肉酸痛，无流涕、喷嚏；1天前全家火车返乡回南召，出现发热，体温37.8℃，伴畏寒、乏力，且自觉胸闷加重
- 实验室检查：WBC $4.01 \times 10^9/L$ 、Sg 56.6%、Lc 36.7%、HGB 146g/L、PLT $170 \times 10^9/L$
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- 胸片：1月23日DR示左下肺伴有小片状密度增高影；心影形态、大小未见异常，双侧肋膈角锐利
- CT扫描方式和层厚：HRCT，重建层厚5mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



2020-1-23
DR左下肺伴有小片
状密度增高影
消散期病例4



2020-1-23 CT左下肺GGO



2020-1-29
CT左下肺病变吸收，遗留纤维化

× 南阳微视

就在刚刚，新型冠状病毒肺炎患者栾先生的疫情发生之后，南阳市首例治愈患者在南阳市中心医院康复出院，来自湖北武汉的栾先生经过中心医院医护人员十一天的生死营救，终于幸运地走出阴霾，重获平安。



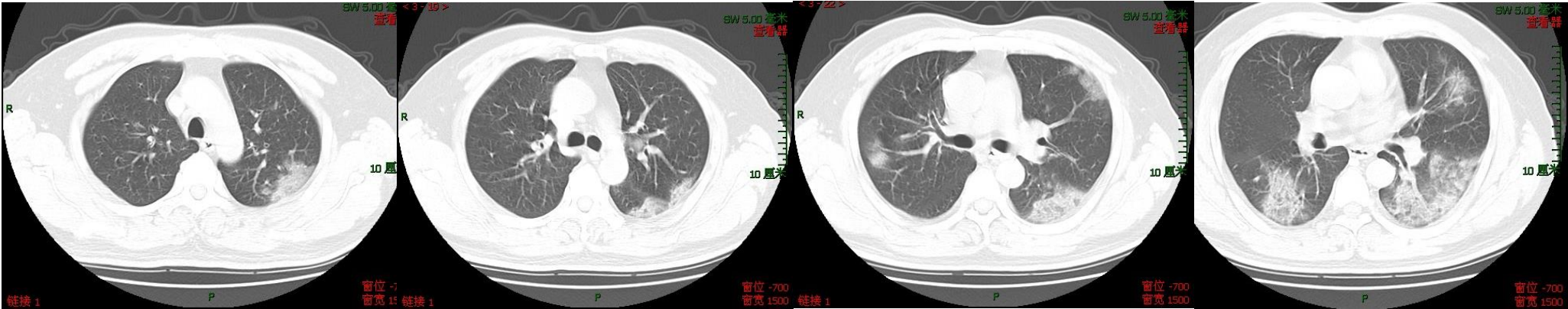
据了解，32岁的栾先生老家在南召县，长期在武汉工作，1月21

南阳首例治愈出院病人

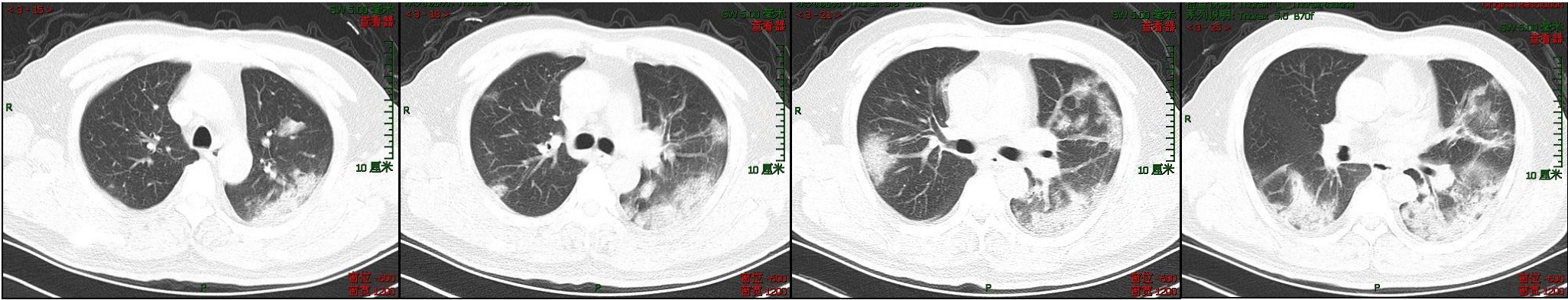
消散期病例5

- 患者：男，62岁
- 间断发热、畏寒11天，咳嗽、气短3天
- 流行病史：于11天前患者由武汉回程中因受凉出现发热，热型不规则，体温高达37.6-37.9℃，伴畏寒、乏力
- 实验室检查：WBC $6.79 \times 10^9/L$ 、Sg 74.8%、Lc 18.0%、HGB 161.0g/L、PLT $235.0 \times 10^9/L$ ；流感病毒抗原阴性
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- 胸片（DR）：1月22日胸片示双肺病变，1月26日胸片示病变进展
- CT扫描方式和层厚：HRCT，重建层厚5mm

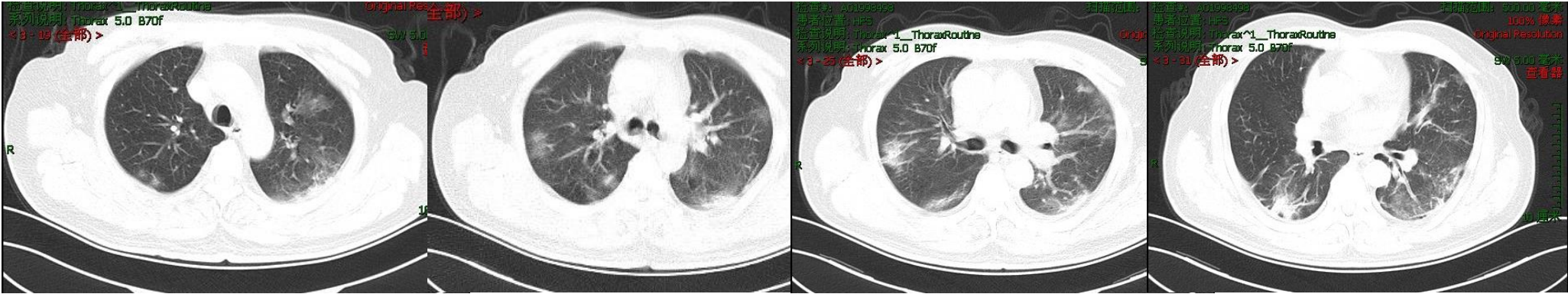
新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



2020-1-22



2020-1-24



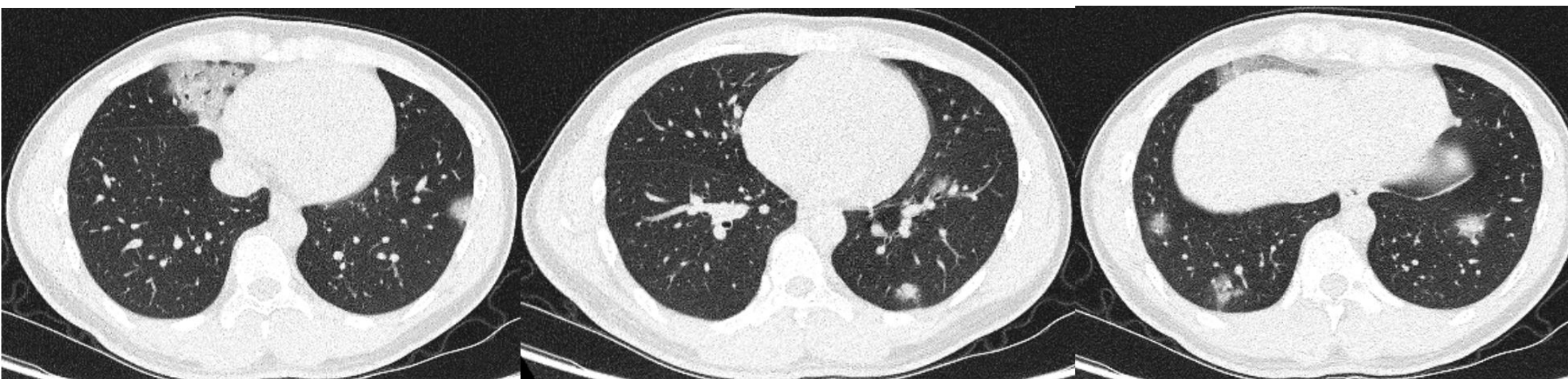
2020-1-29

消散期病例5

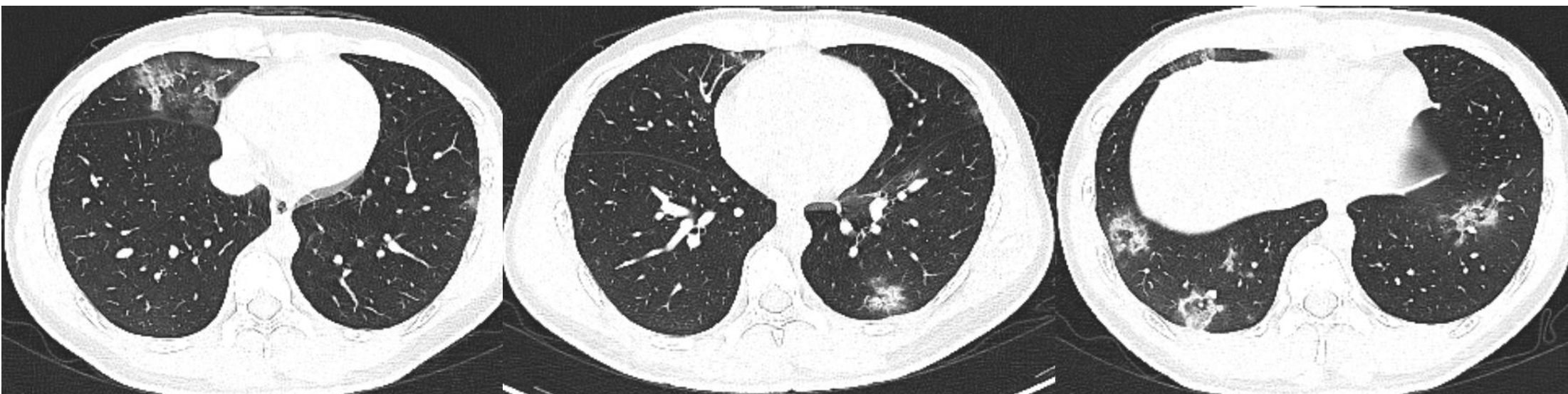
消散期病例6

- 患者：男，25岁
- 发热8天，体温最高37.6℃，伴咳嗽咳痰、头晕、乏力，少量白色痰液
- 流行病史：生于湖北省荆州市，久居郑州，2020.1.11去武汉出差，滞留1天回郑州
- 实验室检查：白细胞 $2.90 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞30.5%，淋巴细胞47.7%，C反应蛋白12.35mg/L，降钙素原0.065ng/mL，血沉68mm/h，呼吸18次/分（2020.1.24检查结果）
- 确诊方式：咽拭子新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1.25mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



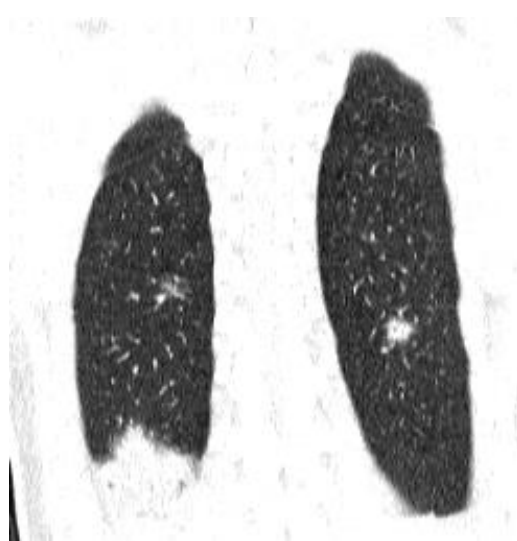
2020-1-21



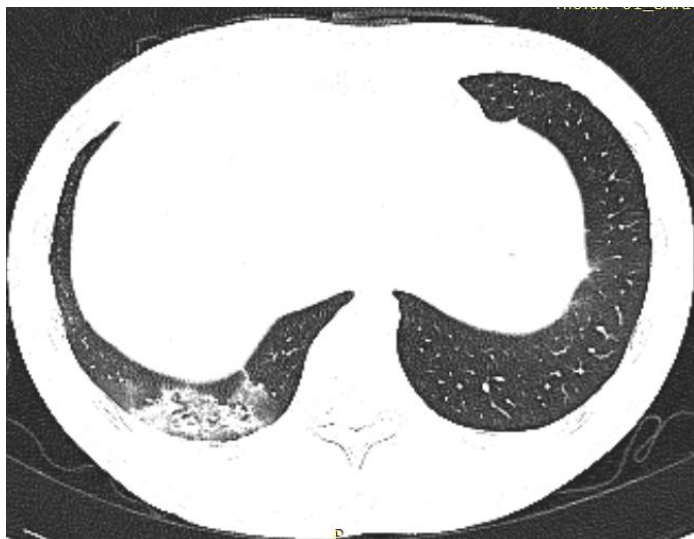
2020-1-27

消散期病例6

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



2020-1-21



2020-1-27

消散期病例6

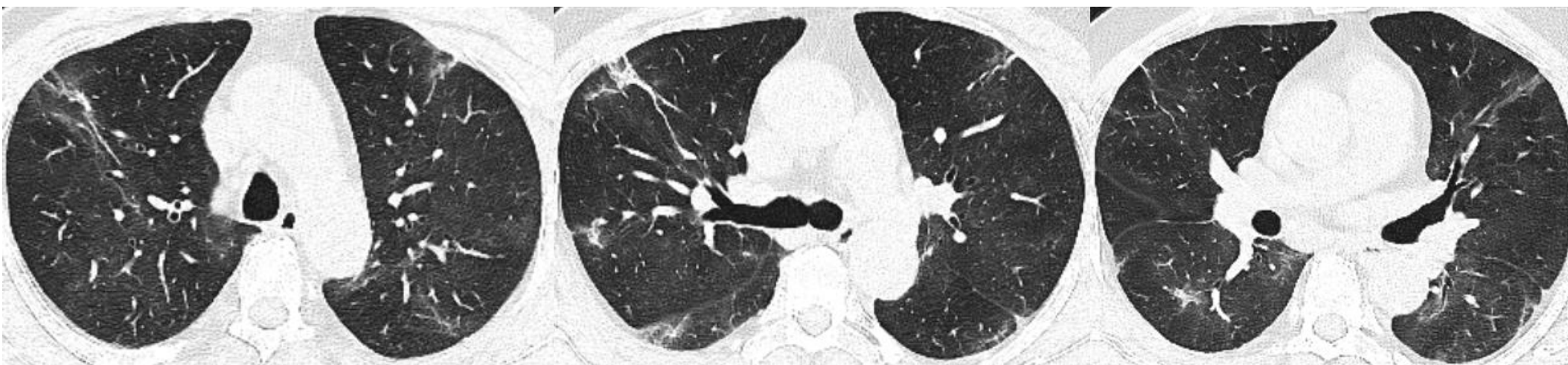
消散期病例7

- 患者：男，55岁
- 发热半月，加重10天，胸闷4天，体温高峰波动在38.5℃~40.0℃，咳嗽、少量白痰
- 流行病史：生于河南省鲁山县，久居本地，20天前至武汉出差2天
- 实验室检查：白细胞 $8.70 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞91.9%，淋巴细胞7.3%，呼吸21次/分，氧饱和度96.7%（2020.1.25检查结果）
- 确诊方式：咽拭子新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1.25mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



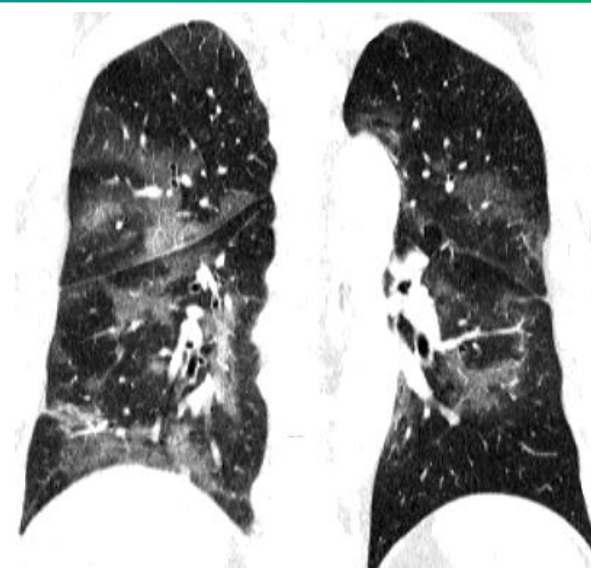
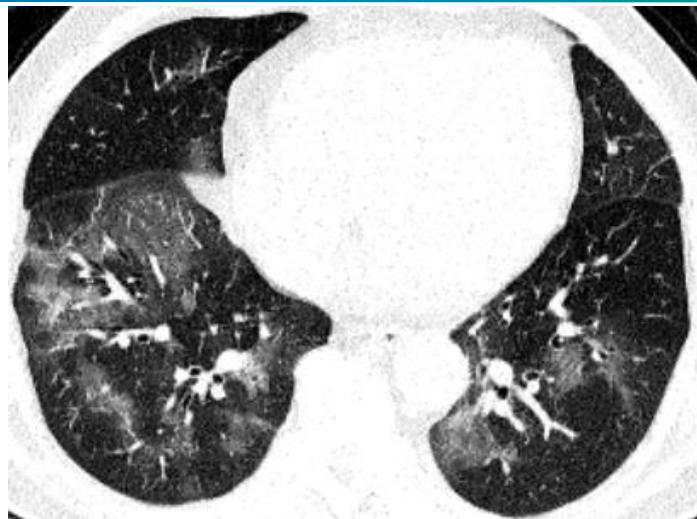
2020-1-23



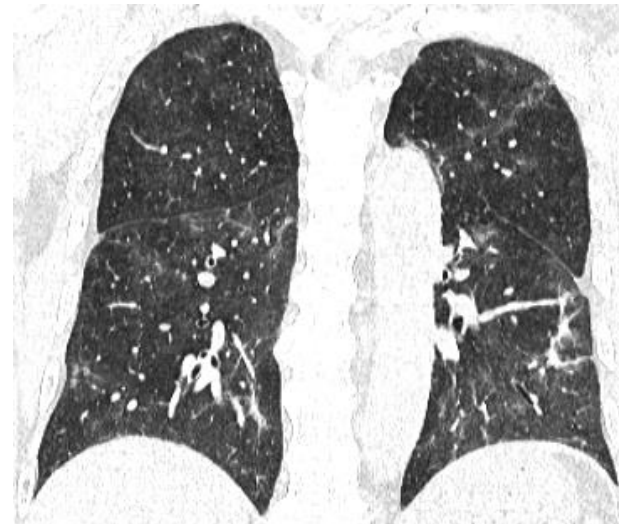
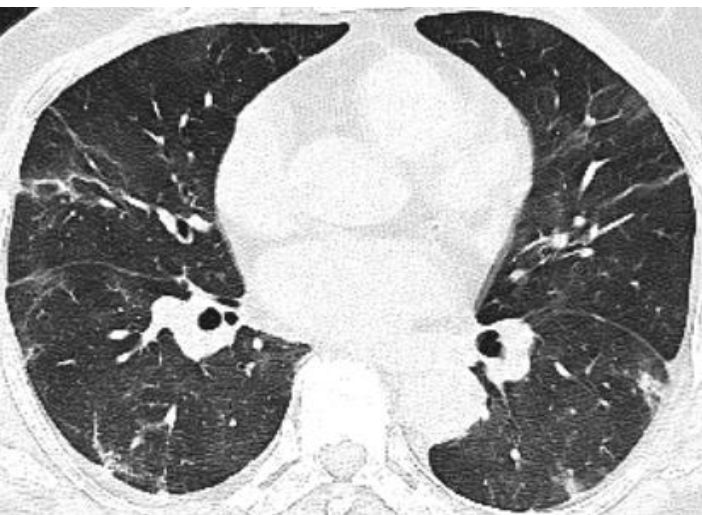
2020-2-1

消散期病例7

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



2020-1-23



2020-2-1

消散期病例7

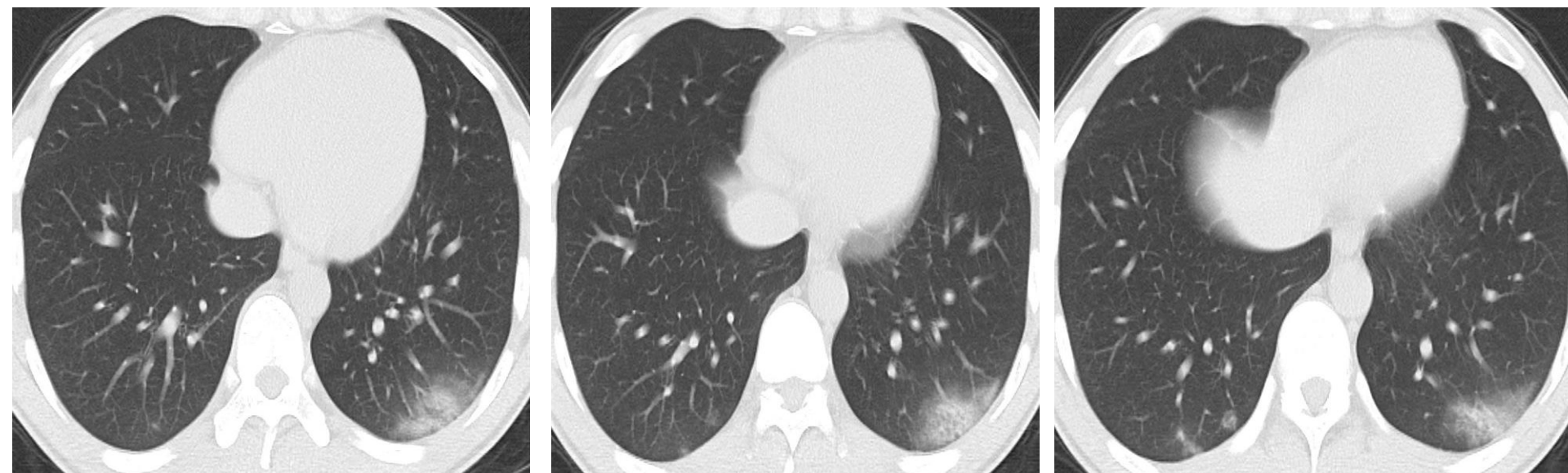
消散期病例8

- 患者：男，26岁
- 发热，体温波动在37.5℃，最高38.5℃；伴咳嗽、咳痰，咳嗽呈阵发性，偶有黄粘痰
- 流行病史：武汉上学史；2020.1.13离开武汉；2020.1.17出现发热症状；2020.1.24以“发热待查”入住周口永兴医院，2020.1.25转太康县人民医院
- 2020.1.27确诊（核酸阳性）；2020.2.2临床治愈出院
- 实验室检查：白细胞 $3.41 \times 10^9/L$ ，淋巴细胞35.19%，单核细胞9.98%，中性粒细胞1.86/ul；降钙素原 $<0.10ng/ml$
- 2020.1.27确诊：新型冠状病毒核酸检测阳性
- 2020.2.2临床治愈出院
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



2020-1-26



2020-1-29

消散期病例8

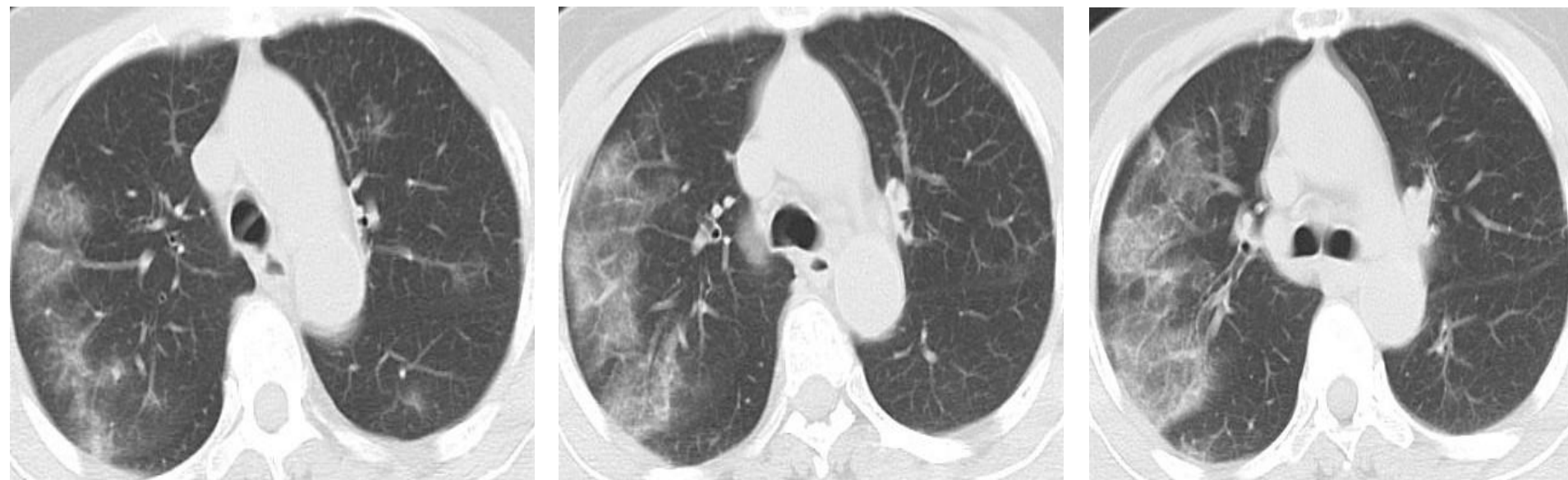
消散期病例9

- 患者：女，60岁
- 发热；伴纳差、乏力、干咳，偶伴咳嗽
- 流行病史：湖北孝感人；2020.1.12在汉口夜宿酒店离开武汉；2020.1.13到太康探亲；2020.1.19出现发热症状，最高39℃，在常营卫生院治疗5天效果差，仍间断发热，体温最高37.7℃；2020.1.24以“发热待查”入住太康县人民医院
- 实验室检查：白细胞 $9.3 \times 10^9/L$ ，淋巴细胞13.00%，单核细胞1.60%，中性粒细胞85.40%；降钙素原0.18ng/ml；血沉64.70mm/h
- 2020.1.26确诊：新型冠状病毒核酸检测阳性
- 2020.2.2临床治愈出院
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----消散期CT表现



2020-1-26



2020-1-29

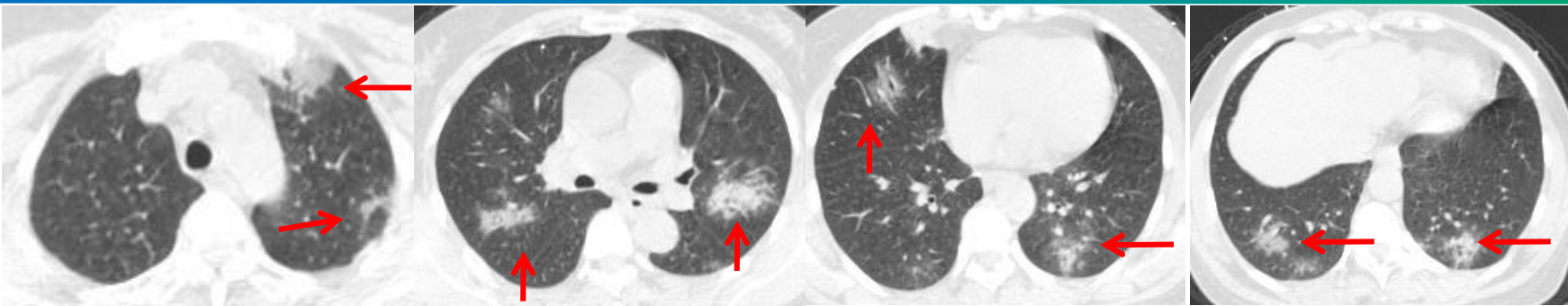
消散期病例9

新型冠状病毒肺炎影像学诊断----进展期+消散期病变

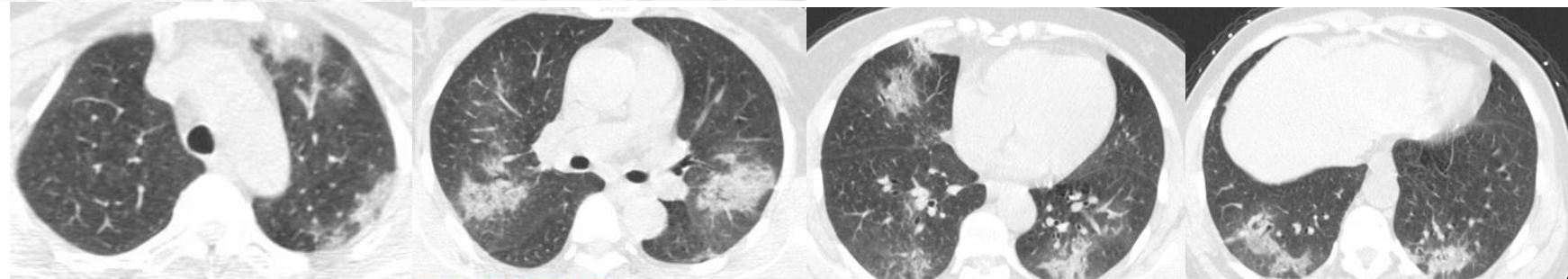
进展期+消散期病例

- 患者：女，57岁
- 畏寒，发热3天，最高体温38.5℃，伴咳嗽、少量白痰
- 流行病史：河南省确山县人，长期在武汉市青山区造船厂工作；2020.1.14返回驻马店
- 实验室检查：白细胞 $4.59 \times 10^9/L$ ，中性粒细胞66.74%，淋巴细胞28.14%；嗜酸粒细胞0.2%↓，嗜酸粒细胞 $0.01 \times 10^9/L$ ↓；C反应蛋白69.64mg/L↑
- 确诊方式：新型冠状病毒核酸检测阳性
- CT扫描方式和层厚：HRCT，层厚1mm
- CT表现特点：1月21日CT示双肺多发病变；1月23日CT示病变范围增大，密度增高，伴条索影；1月25日CT示多数病变范围缩小、密度减低；1月26日CT示病变密度进一步减低

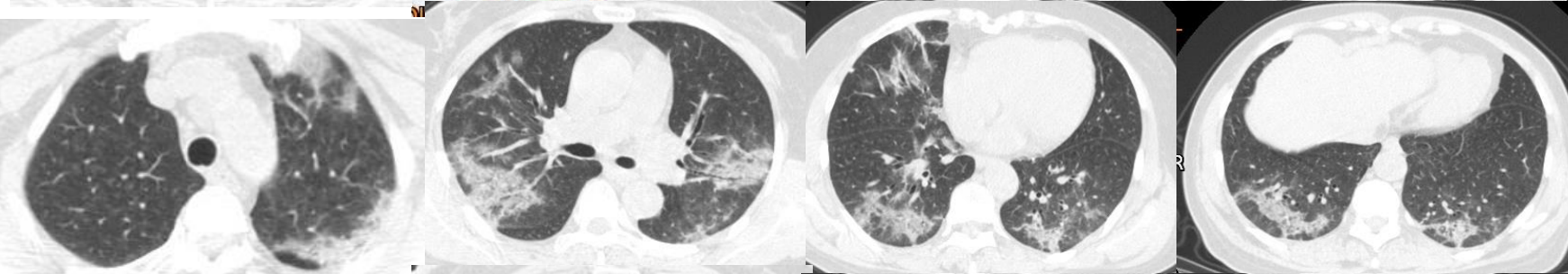
新型冠状病毒肺炎影像学诊断----进展期+消散期病变



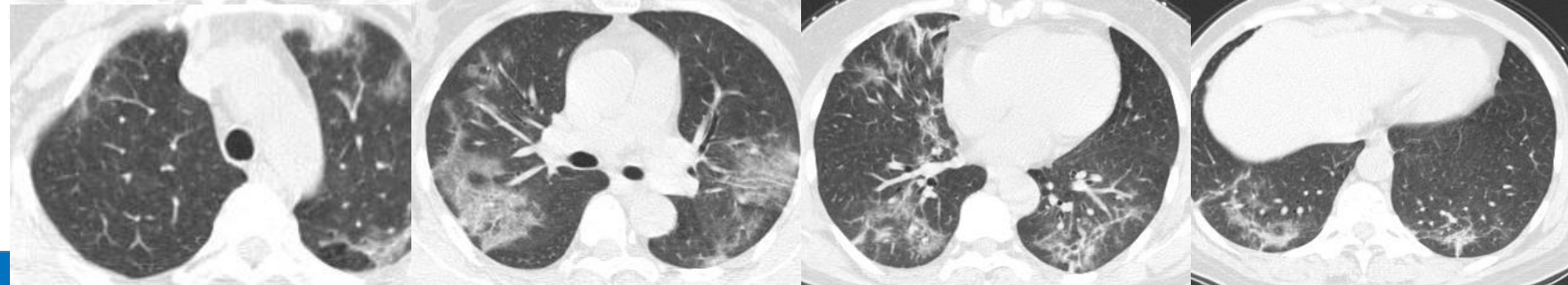
2020-1-21



2020-1-23



2020-1-25

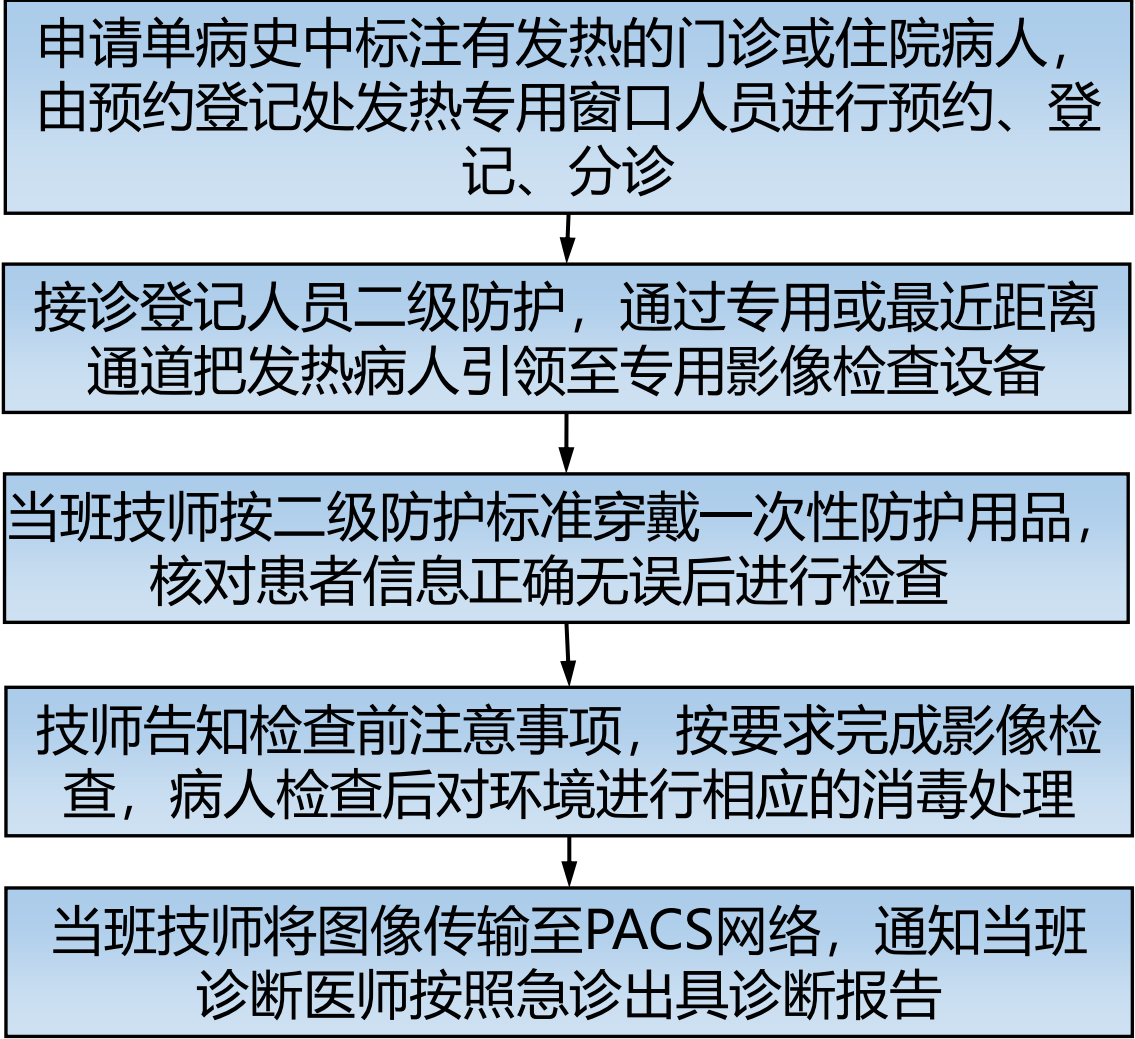


2020-1-26

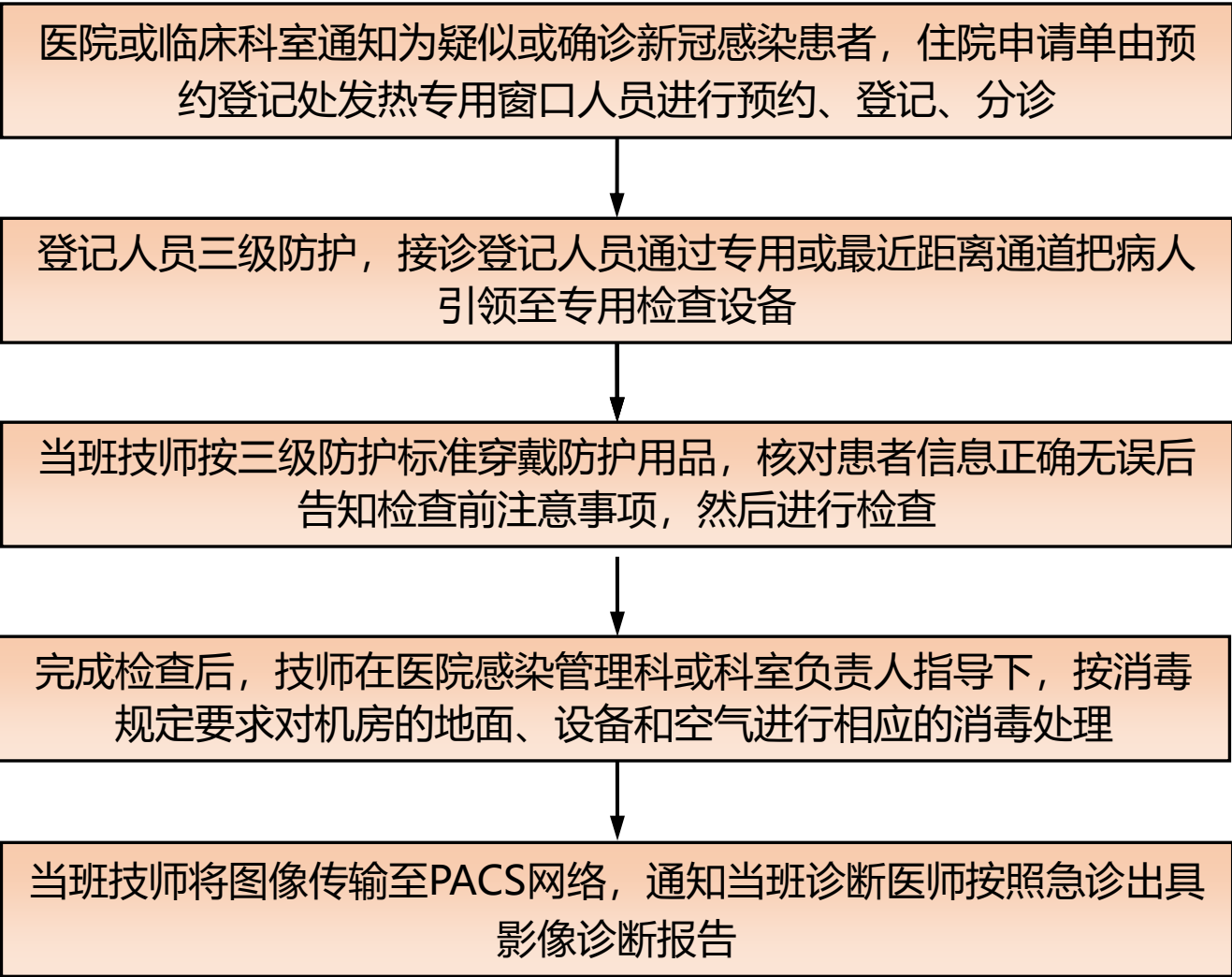
进展期+消散期病例

新型冠状病毒肺炎影像检查和诊断流程

普通发热患者影像检查流程和要求



疑似或确诊新冠感染患者影像检查流程和要求



门诊、急诊和病房发热和/或咳嗽、咳痰等呼吸道症状病人

影像学检查，强力建议做容积CT

阳性

阴性

无流行病学史

有流行病学史

有流行病学史

无流行病学史

血常规正常或异常

血常规异常

血常规正常

疑似病例

临床诊断病例

疑似病例

密切观察
对症治疗

病毒核酸检测或病毒
基因测序（多次）

阳性

阴性

确诊病例

不考虑新冠肺炎，密切观察和治疗

新型冠状病毒肺炎
影像诊断流程

新型冠状病毒性诊断标准和确诊（湖北以外）

• （一）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；
- （3）聚集性发病；
- （4）与新型冠状病毒感染者有接触史。新型冠状病毒感染者是指病原核酸检测阳性者。

2.临床表现

- （1）发热和/或呼吸道症状；
- （2）具有上述肺炎影像学特征；
- （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，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。

（二）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**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。

新型冠状病毒肺炎鉴别诊断

新型冠状病毒肺炎，应与以下疾病鉴别

- 1、其他病毒感染性肺炎
- 2、病毒以外感染性肺炎
- 3、非感染性肺部病变

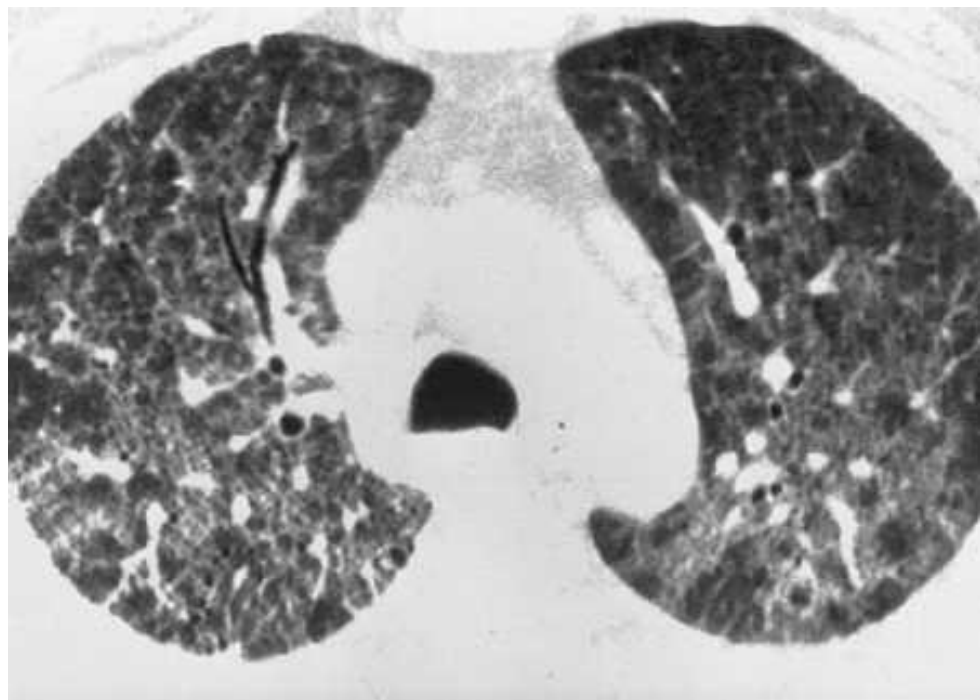
仅依靠影像学表现常常鉴别诊断困难，需结合流行病学、临床表现和实验室检查综合诊断
最后确诊依靠病原学检测甚至病理活检

新型冠状病毒肺炎鉴别诊断

1、其他病毒感染性肺炎

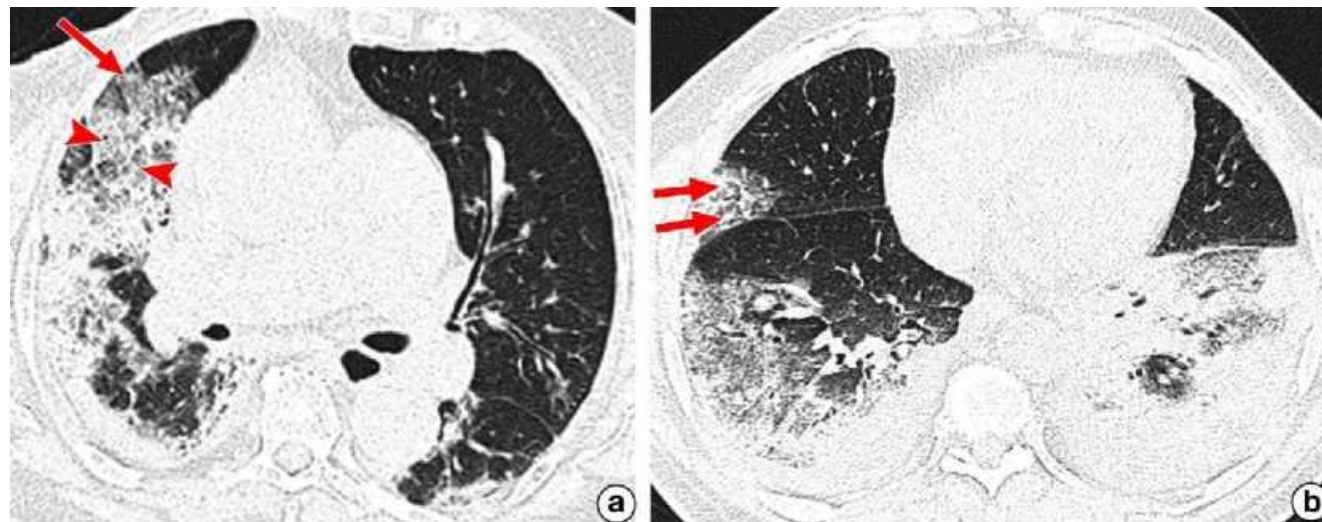
- 人流感及副流感病毒肺炎：双肺多发实变、GGO和线状分枝样影，部分患者可见中央小叶结节伴支气管壁增厚。
- 甲型流感病毒肺炎：单侧或双侧GGO，伴或不伴实变，沿支气管血管束分布或胸膜下分布。
- 禽流感病毒肺炎：单发、多发或弥漫的GGO，可伴实变。常见假性空洞，气腔形成，淋巴结肿大，小叶中央结节。随着疾病进展，可见肺空洞及胸腔积液。
- 重症急性呼吸综合征（SARS）：单侧或双侧的GGO，局限性单侧或双侧实变，或两者兼有。GGO中可见小叶间隔增厚及铺路石征。少见空洞、钙化、网格或结节，少见淋巴结肿大和胸水。
- 中东呼吸综合症冠状病毒肺炎（MERS）：双肺胸膜下和基底部分布为主，以GGO为主，可伴实变。可见不同程度胸腔积液。
- 腺病毒肺炎：双肺多灶性GGO病变伴斑片状实变，可以出现类似细菌性肺炎的叶段性分布趋势。儿童可导致肺不张，常见右上肺。
- 人偏肺病毒肺炎：双侧多发、不对称的斑片状GGO、小叶中央结节和多发实变。进展过程中可出现肺实质受累并导致间质肺疾病和纤维化。
- 呼吸道合胞病毒肺炎：小叶中央结节（50%），含气实变（5%），GGO（30%），支气管壁增厚（30%）。分布于肺中央区或周围区，呈双侧不对称分布。
- 巨细胞病毒肺炎：多表现为双肺弥漫性间质性肺炎表现或斑片状GGO，小叶间隔增厚。

新型冠状病毒肺炎鉴别诊断



人流感病毒肺炎

男，46岁，临床表现为呼吸困难。发病16天后CT显示弥漫性磨玻璃样影，其中夹杂不规则的线样、致密影和气腔（马赛克征）。

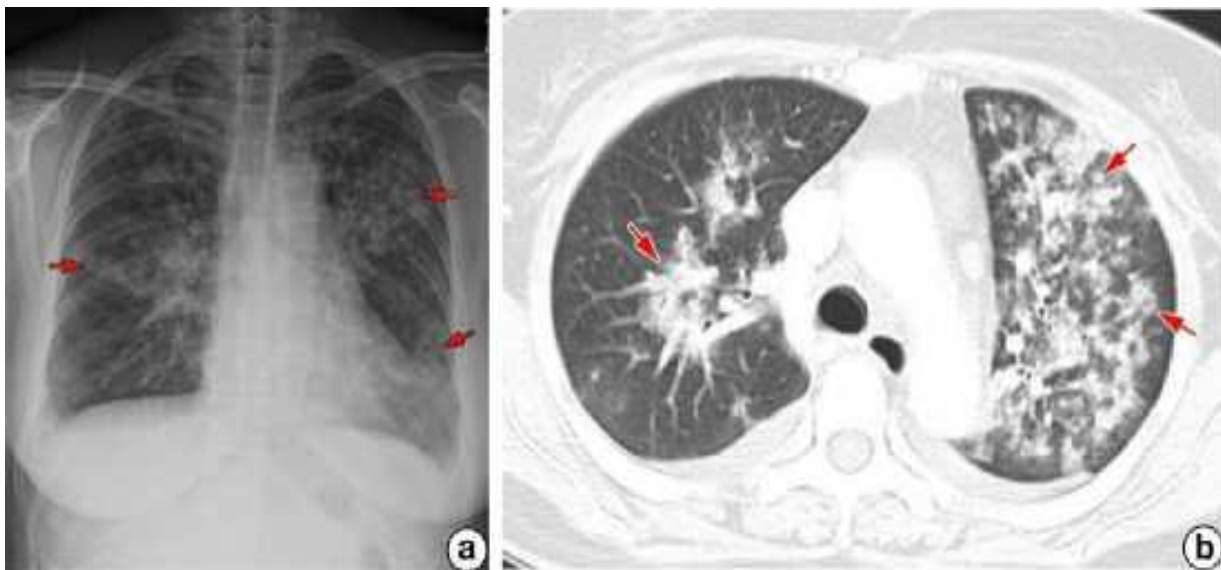


禽流感病毒肺炎

图a：75岁H7N9流感患者，CT显示广泛GGO并主要分布在右肺，伴有网状密度影、小叶中心结节和少量胸腔积液。

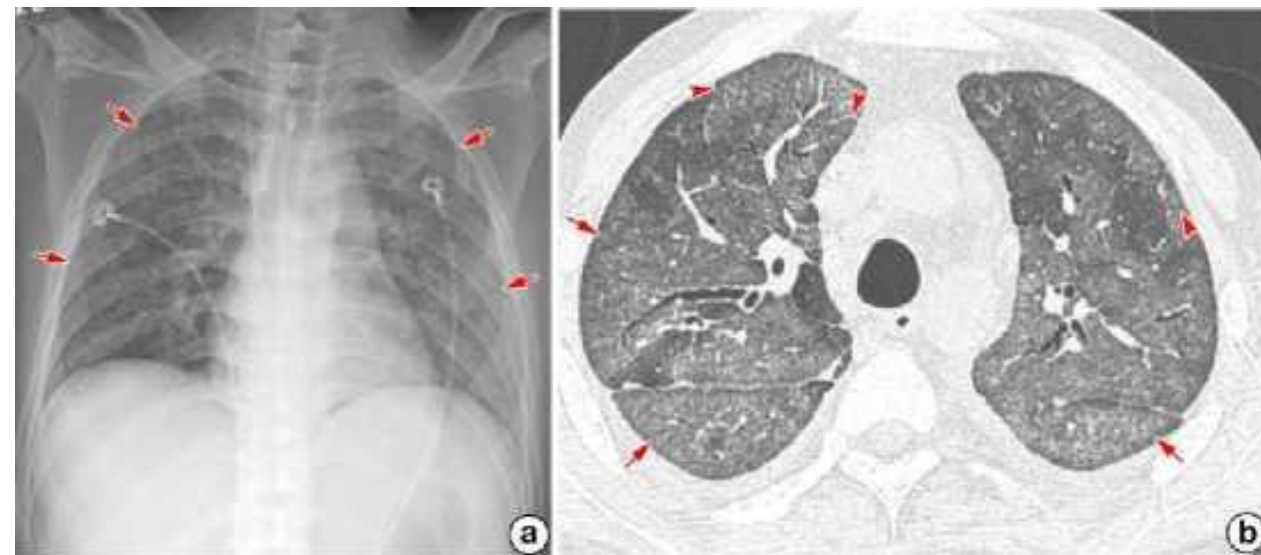
图b：67岁H7N9流感患者，CT显示广泛GGO和散发性小叶中心结节。

新型冠状病毒肺炎鉴别诊断



呼吸道合胞病毒肺炎

女，58岁，患有急性髓系白血病性，感染呼吸道合胞病毒引起发热。胸部X线显示双肺多发不规则结节，支气管周围空气间隙或GGO及少量双侧胸腔积液。同日CT显示沿支气管血管束分布的多个不规则结节状、树芽状密度影和片状实变以及轻度支气管壁增厚。



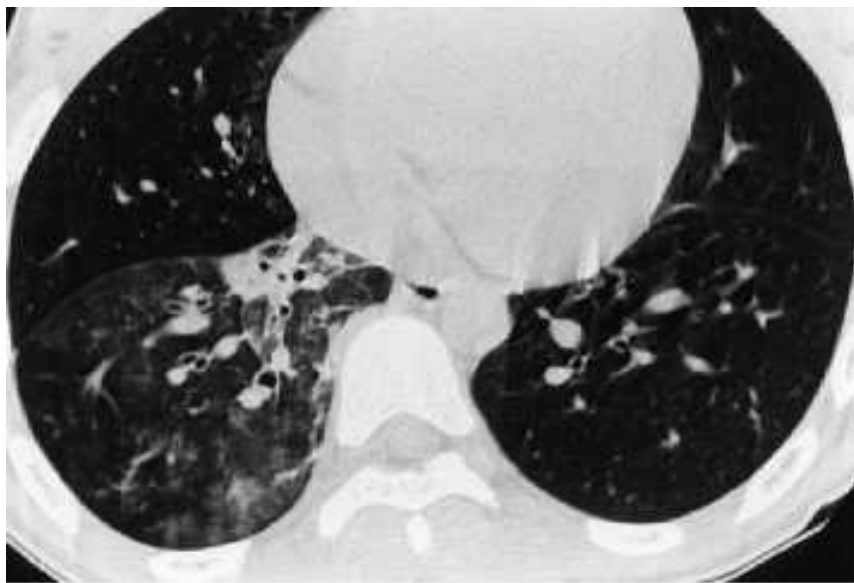
巨细胞病毒肺炎

男，28岁，慢性髓母细胞白血病患者，接受骨髓移植后感染巨细胞病毒肺炎。胸部X线显示双肺弥漫性GGO。同日CT显示双肺弥漫性GGO、小叶间隔增厚。

新型冠状病毒肺炎鉴别诊断

2、病毒以外感染性肺炎

- 支原体肺炎：儿童常见，小叶中心结节、GGO、实变等，支气管壁增厚，细支气管树芽征，肺门淋巴结肿大。
- 细菌性肺炎：多无上呼吸道感染的前驱症状，咳脓性、血性或铁锈色痰，实验室检查白细胞数增高，影像学多表现为叶段或亚节段性实变，用抗生素治疗效果好。



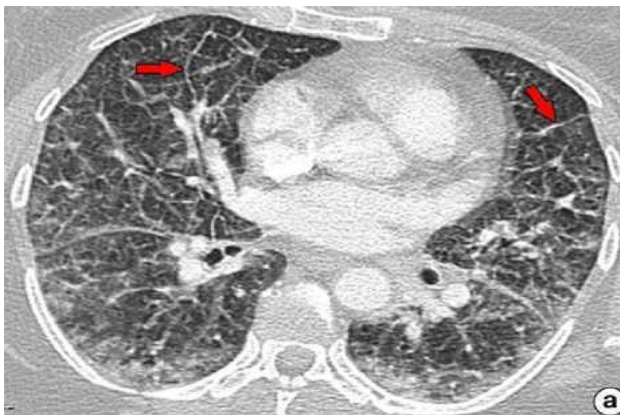
支原体肺炎

11岁儿童。CT显示右肺下叶见磨玻璃样密度增高影。

新型冠状病毒肺炎鉴别诊断

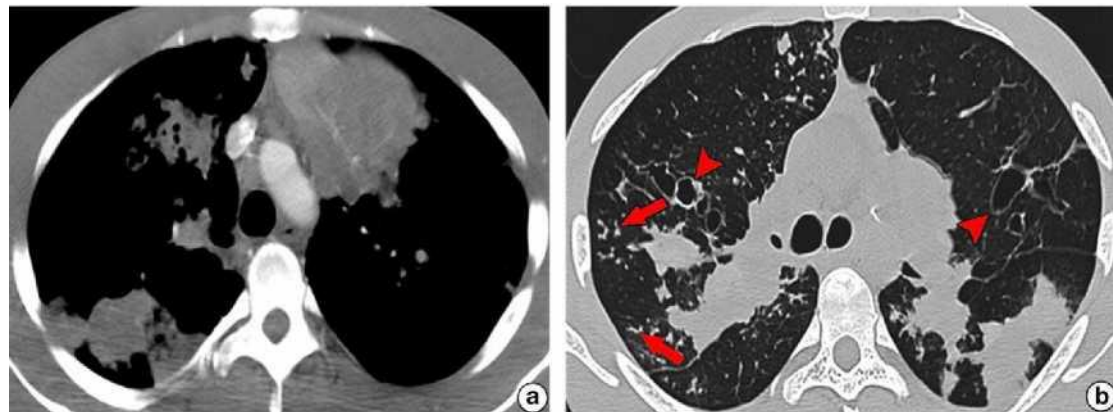
3、非感染性肺部病变

- **隐源性机化性肺炎**：典型表现双侧胸膜下斑片样、大片GGO，内有支气管充气征，部分病变中可见中央GGO、边缘环形或新月形实变呈反晕征，可游走，少数有肺门，纵隔淋巴结肿大，胸腔积液等表现。
- **急性嗜酸性细胞肺炎**：弥漫性GGO和微结节浸润（在轻度病变中，病变呈散在，局限性分布），而胸腔积液并不常见。外周血液或支气管肺泡冲洗液中嗜酸性粒细胞显著增高。
- **过敏性肺炎**：双肺片状或弥漫性GGO、小叶中央结节、马赛克及呼气相气滞留，慢性期肺细网状影及牵拉支扩，有接触及职业暴露史。



急性嗜酸性细胞肺炎

女，36岁，急性嗜酸性粒细胞性肺炎性患者。CT显示双肺下叶磨玻璃样密度增高影并小叶间间隔增厚。



过敏性肺炎

男，25岁，哮喘史阳性。CT显示双肺大片实变影，气管隆突处层面示散在树芽征和支气管扩张。

小结和建议

- 胸部DR和CT是新冠肺炎的重要筛查和诊断手段，**强烈建议使用容积CT检查**
- 胸部DR主要适用于无CT的基层医院和危重病人（床旁DR）
- 由于新冠病毒核酸检测的滞后性和假阴性，目前疫情下，建议对有流行病学史或呼吸系统症状的病人常规使用低剂量CT筛查疑似病人
- 确诊的新冠肺炎，复查CT以5~7天为宜
- 有肺部基础疾病的病人，影像表现复杂
- 新冠肺炎的影像学表现特别是消散期和慢性期影像学表现需进一步研究
- 注意鉴别诊断，关注混合感染
- 无症状感染者（病毒携带者）和临床轻型患者难于发现与隔离，**危险！**
- 高度关注个人防护和环境消毒

特 别 致 谢

华中科技大学同济医学院附属协和医院郑传胜教授

首都医科大学附属北京佑安医院李宏军教授

西安交通大学第一附属医院郭佑民教授

太康县人民医院放射科段建行主任

周口市第五人民医院张全喜主任

驻马店市中心医院代向党主任

周口市中心医院温平贵主任

南阳市中心医院曾宪强主任

信阳市中心医院吴耀贤主任

郑州颐和医院杨学华主任

参考文献

- 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
- 新型冠状病毒肺炎影像学诊断指南。中华医学会放射学分会传染放射学专委会，佑安影像2020.1.30发布
- 新型冠状病毒（2019-nCoV）肺炎临床及CT诊断。中国CT和MRI杂志，2020,18(3):148-151
- 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。DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.20200206.001.<https://doi.org/10.13437/j.cnki.jcr.20200206.001>
- 武汉2019新型冠状病毒（2019-nCoV）肺炎的临床影像学特征初探。放射学实践，DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.02001
- 中华放射学会专家推荐，中放传染病放射学专委会，2020.2.4发布
- 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
- 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）
- 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）
- 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）
- 关于印发新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第五版）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）

参考文献

- 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. ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5))
- 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. ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9))
- 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. (<https://doi: 10.1056/NEJMoa2001316>)
- 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. (<https://doi.org/10.1101/2020.01.20.913368>)
- Mingwang Shen, Zhihang Peng, Yanni Xiao, Lei Zhang. Modelling the epidemic trend of the 2019 novel coronavirus outbreak in China[J]. bioRxiv. 2020. (<https://doi.org/10.1101/2020.01.23.916726>)
- 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. (<https://doi.org/10.1101/2020.01.22.914952>)
- 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. 放射学实践 “武汉2019新型冠状病毒肺炎”特稿, 公众号微信学习版(2020.2.1)
- 王昆华, 王华伟, 李武. 新型冠状病毒感染肺炎防治一本通[M]. ISBN 978-7-5587-2778-8, 云南科技出版社(2020.2)



武汉加油！ 中国加油！
防控疫情 人人有责 众志成城 共克时艰