

COVID-19患者の画像提示

DR画像提示と感染対策

仙台市立病院 医療技術部 放射線技術科 佐々木 康太

1.病院紹介

仙台市立病院(以下「当院」とする)は、病床数525床(うち精神科病床50床、感染症病床8床)で診療科数25科を有し、宮城県仙台市の南部に位置し宮城県南部を中心に広く医療を提供している。corona virus disease 2019(以下「COVID-19」とする)においては、市内唯一の自治体病院として政策的医療を担っている立場から、また第2種感染症指定医療機関としての立場から流行拡大初期から積極的に受け入れを行っている。

2.COVID-19患者受け入れに向けて部署内の感染対策を考える

感染対策には標準予防策と感染経路別予防策がある。標準予防策は、感染症の有無にかかわらず、すべての患者の血液、傷のある皮膚、粘膜、すべての体液(汗を除く)は感染のリスクがあるものとして対応するという考えであり、感染対策の基盤として初めに考えなければならない。特にCOVID-19は発症2日前の無症状期間にも感染力を持ち、発症直後に感染力が最大になるという特徴や感染者の約30%無症状であるという特徴¹⁾から、COVID-19の感染対策では無症状病原体保菌者への対応として、標準予防策の重要性が高まる。感染経路別予防策とは、感染源の感染経路に応じた対策を標準予防策に上乗せして行うことである。COVID-19の感染経路は、患者体表面に付着したウイルスの水平伝播による接触感染と咳やくしゃみ等で発生した飛沫曝露による飛沫感染、特殊環境下で生じるエアロゾルによりウイルスが空气中に広がるエアロゾル感染と言われている¹⁾。

2-1.標準予防策

標準予防策は様々あるが、COVID-19パンデミック期においては、マスクやフェイスシールド等の個人防護具(personal protective equipment:PPE)着用や手指衛生、環境整備が重要になる。

マスクは自分自身だけでなく患者にも口や鼻を覆うように確実に着用し、飛沫感染の予防を行う。患者がマスクを外す必要のある撮影では、フェイスシールドを着用して眼球粘膜からの感染予防を行う。なるべく患者のマスク着用時間を長くし、患者確認や検査説明等はマスクを外す前に行い、撮影直前にマスクを外す。

手指衛生は、方法とタイミングが重要である。方法としては流水と石鹸を用いた手洗いとアルコールを使用した速乾性手指消毒がある。30秒の手指消毒における微生物の減少は、石鹸と流水で1/60~1/600、アルコール製剤で1/3000となるため、優先してアルコール製剤を用いることを推奨する。しかしながら、アルコール製剤は有機物の除去はできないため、皮膚表面に汚れ等ある場合には手洗いを優先して行い、乾燥後にアルコール製剤の使用が望ましい。手指衛生の必要なタイミングは、世界保健機関(World Health Organization:WHO)が推奨する5つのタイミング(①患者に接触する前、②無菌操作をする前、③体液曝露リスクの後、④患者に接触した後、⑤患者環境に触れた後)に準ずる²⁾。

環境整備において重要なことは、どこに感染物質が潜んでいるかイメージすることである。立ち代わり不特定多数の患者が使用する検査室等はすべて感染リスクがあるとして考えるが、特に技師や患者が高頻度に触れる環境面や皮膚に直接接触した器材は使用の都度、清拭を行う必要がある。1患者ごとには高頻度接触環境面を清拭し、始業・終業時等で検査の空いている時間には定期的に検査室全体の清拭を行う。COVID-19パンデミック期において環境整備に用いる薬品は、0.05%亜塩素酸ナトリウム製剤や界面活性剤(直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、アルキルグリコシド、アルキルアミノキソド、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、塩化ジアルキルジメチルアンモニウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、脂肪酸カリウム、脂肪酸ナトリウム)、次亜塩素酸水、濃度70%~95%以下のアルコールを用いる³⁾と効果的である。

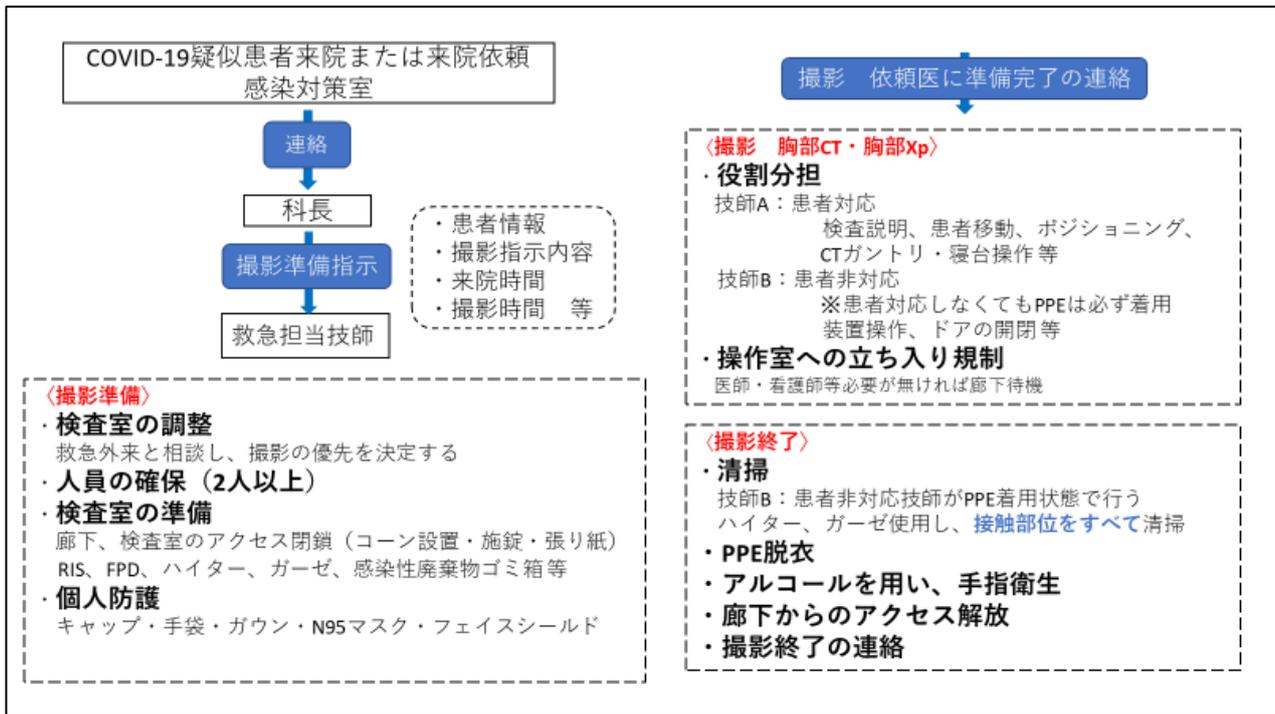


Fig.1 COVID-19 放射線検査におけるワークフロー

2-2.感染経路別予防策

COVID-19に対する感染経路別予防策は、放射線検査の範囲では接触感染予防策と飛沫感染予防策を行う。上記の標準予防策を徹底できていれば、接触予防策としてのPPE着用を正しく行うことで対応可能である。PPEとしてガウン、マスク、手袋、キャップ、フェイスシールドを用いる。N95マスクに関しては、特殊手技(気管支挿管や心肺蘇生、用手換気等)を行う場合には大量のエアロゾル発生の恐れがあることから着用が必要であり、当院では患者の急変時に対応が後手にならない様に放射線検査においてもN95マスクの着用を行っている。撮影にあたっては、検査室への移動が必要になるため、COVID-19患者が対策を行っていない他の職員や患者と交通しないような移動動線の制御が必要である。COVID-19撮影の際は独自で作成したワークフロー(Fig.1)を参考にすることで、全員が統一した対応が行えるようにしている。また、このワークフローは各関係部署に周知し、対応にあたる職員全体で理解することで、より検査室内での感染対策を強固なものになるよう連携を図っている。

3.COVID-19におけるDR画像提示

COVID-19における胸部DR撮影は、早期肺炎の検出は困難ではあるが、治療が必要な重症肺炎の検出には有用とされている⁴⁾。COVID-19で生じる肺炎は、発症初期にはすりガラス状陰影が主体であり、背側または下葉優位で片側または両側の胸膜直下に生じる。この時期はDR画像での検出は困難であるが、6~13日かけて小葉内隔壁の肥厚(crazy-pavingパターン)から浸潤影主体へと経過するに従いDR画像でも検出しやすくなる。その後、軽症例では吸収・縮小の過程で再度すりガラス様陰影となり軽快し、感染力もそれに伴い低下するが、重症例においては浸潤影の広がりがみられ症状の悪化が進行する⁵⁾。

COVID-19は、症状や肺炎の状態等によって軽症・中等症Ⅰ・中等症Ⅱ、重症に分類される¹⁾(Table. 1)。それぞれに対して画像提示を下記に示す。

Table.1 COVID-19 分類

	軽症	中等症Ⅰ	中等症Ⅱ	重症
画像所見	肺炎なし	軽度肺炎	肺炎あり	肺炎あり 広範囲の浸潤影
呼吸器症状	SpO ₂ ≥ 96% 咳程度	93% < SpO ₂ < 96% 呼吸困難	SpO ₂ ≤ 93% 呼吸不全(酸素投与)	重篤な呼吸不全 人工呼吸管理が必要

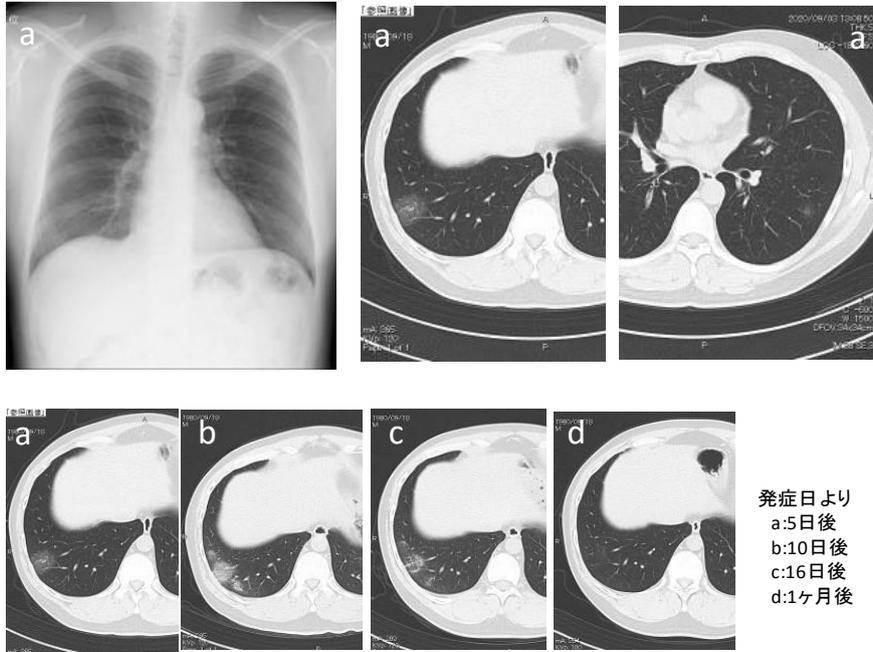


Fig.2 症例 I(中等症 I)

3-1. 軽症

各種検査においてCOVID-19陽性となっており、咳や発熱等あるものの比較的症状が軽く、放射線検査において肺炎が検出されない場合に軽症となる。症状が軽いため基本的に自宅療養になるが、発症10日前後で症状が最大になるため注意が必要である。特に危険因子が1つでも該当する場合には急激な症状悪化の恐れがある。COVID-19での重症化危険因子は65歳以上、悪性腫瘍、COPD、慢性腎臓病、2型糖尿病、高血圧、脂質異常症、肥満(BMI30以上)、喫煙、臓器移植後の免疫不全、妊娠後期、ステロイドや生物学的製剤の使用、HIV感染症といわれている。

3-2. 中等症

軽症との違いは、肺炎があることと呼吸困難があることである。呼吸状態や肺炎の重症度によって中等症 I と中等症 II に分類され、中等症 II が比較的重症である。中等症 I は基本的には入院による観察・対症療法が必要だが、地域の感染状況に応じて自宅もしくはホテル療養となっている。中等症 II は入院による酸素投与が必要であり、重症化のリスクが高いため注意が必要である。

3-2-1. 症例 I

40歳代男性。危険因子として高血圧、小児喘息、喫煙歴が該当。発症日に発熱(Max40℃)、咽頭痛、咳、痰、頭痛が出現したが、翌日に解熱と症状改善が見られた。その後、濃厚接触者としてリストアップされたためPCR検査を行ったところ陽性と判明し、発症日から5日後に当院で検査された。来院時のバイタルは体温37℃、血圧121/87 mmHg、心拍数84回、SpO₂:97%(Room Air)であった。DR検査をすると肺炎像は認められなかったが、CT検査にて両側に散在性の円形すりガラス様陰影が認められた(Fig.2)。その後、入院し経過良好なため退院となっている。COVID-19では、症状が軽度あるいは発症から間もない場合のすりガラス様陰影は、DR画像で確認しにくい場合が多く、軽症との鑑別のためにCT撮影を行うことは有用である。

3-2-2. 症例 II

40歳代男性。危険因子として気管支喘息、喫煙歴が該当。発症日に37.4℃の発熱と咽頭痛あり。4日後PCR検査にて陽性が判明し、ホテル療養の方針にて療養前の診察として発症から6日後に当院来院。来院時のバイタルは体温38.5℃、血圧108/78 mmHg、SpO₂:96-98%(Room Air)、心拍数117回であり、症状としては少しの息苦しさや食欲低下。DR画像(Fig.3-a)にて両肺に散在性のすりガラス様陰影を認め、中等症 I となった。ホテル療養3日目に咳頻発、体のだるさ、SpO₂低下(カヌラ1LでSpO₂:98-99%)がみられ、当院にて再診察となる。DR画像(Fig.3-b)にてすりガラス様陰影濃度上昇や浸潤影がみられ、酸素投与必要なことから中等症

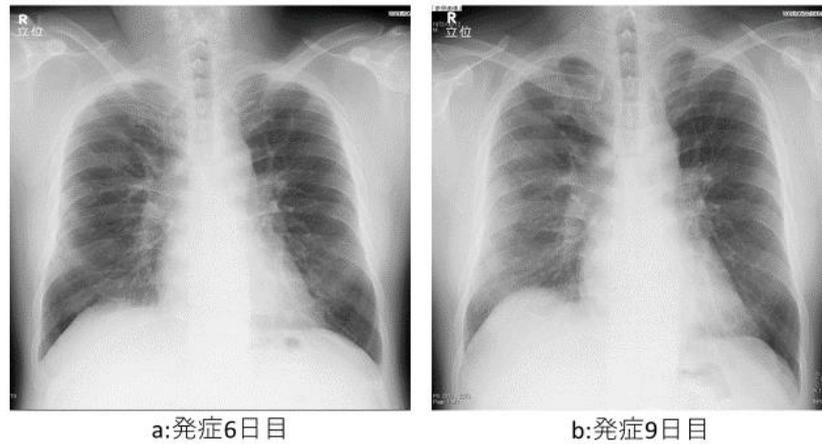


Fig.3 症例Ⅱ(中等症Ⅱ)

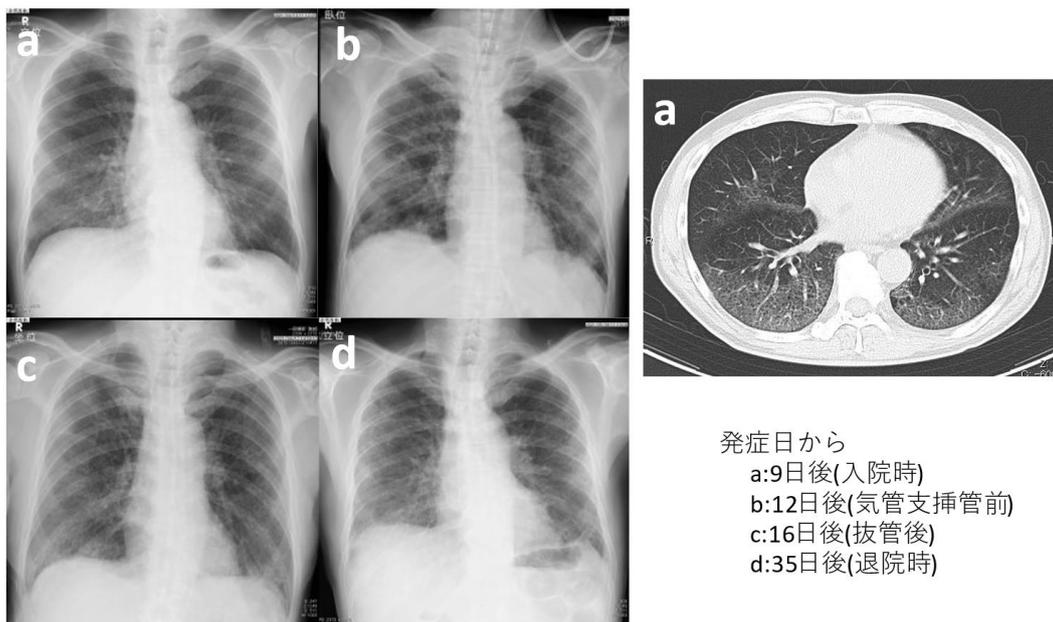
Ⅱに変更され、入院の方針となった。重症度は発症からの日数や重症化リスク因子などを考慮し、繰り返し評価することが大切であり、経過観察には十分注意が必要である。

3-3.重症

COVID-19の進行によって、広範囲に肺炎が生じることで重篤な呼吸不全に陥っている状態である。人工呼吸管理として気管支挿管や体外式膜型人工肺ECMO挿入を行い、集中治療室での管理が必要である。入院前の検査から気管支挿管位置確認、経過観察等でDR画像の重要性が高まるため、事前にポータブル撮影や病棟からの検査時の感染対策を関係部署と協議しておく必要がある。

3-3-1.症例Ⅲ

70歳代男性。危険因子として糖尿病、喫煙歴が該当。発症日に37.7℃の発熱と咽頭痛あり。7日後PCR検査にて陽性が判明し、9日後に当院来院し診察。来院時のバイタルは体温37.3℃、血圧137/72 mmHg、SpO₂:88-89%(Room Air)、心拍数102回であり、前日から息切れを感じていた。DR画像(Fig.4-a)で両側肺野の広範囲すりガラス様陰影がみられ、中等度Ⅱとして入院し酸素投与、投薬が開始された。発症から12日目にはオキシマस्क7Lで酸素投与するもSpO₂:88-90%であるが自覚症状なし(Happy hypoxia)。挿管基準は満たしているが、進行緩やかなためDR画像での評価で方針決定とすることとした。画像所見(Fig.4-b)としては、肺炎の分布は変わらないが、すりガラス様陰影濃度上昇がみられ、今後COVID-19進行過程ですりガラス様陰影が浸潤影に移行し、肺泡まで炎症が及ぶとさらなる症状悪化の恐れがあるため、集中治療室にて気管支



発症日から
 a:9日後(入院時)
 b:12日後(気管支挿管前)
 c:16日後(抜管後)
 d:35日後(退院時)

Fig.4 症例Ⅲ(重症)

挿管を行うこととなった。16日目にDR画像(Fig.4-c)で肺炎の進行なく、経過良好なため抜管。その後、PCR検査陰性ではあるものの、酸素需要があるため入院継続となる。35日目にDR画像(Fig.4-d)で肺炎残存あるものの進行がなく、SpO₂:95%(Room Air)であるため退院となる。DR画像で経過観察を行うことで、早期に気管挿管等の介入ができ、患者の予後に貢献することができた症例であった。

4.まとめ

診療放射線技師は、業務内容から多数の患者と接する機会が多い。勤務しているとインフルエンザの患者や胃腸炎の患者、多剤耐性菌感染患者、外傷により出血のある患者等の様々な患者に検査を行う機会がある。中には検査後に感染症が判明することも多々ある。このような環境の中で、COVID-19だけではなく、正しく感染対策を身に着けることはとても重要なことであり、撮影手技の一部として標準予防策から取り入れていく必要がある。COVID-19は未知の感染症ではあるが、ただ怖がるのではなく、正しい知識で正しく怖がり、少しでも患者に寄り添った医療を提供することが大切である。

【参考文献】

- 1)厚生労働省:新型コロナウイルス感染症(COVID-19)診療の手引き 第5.2版
<https://www.mhlw.go.jp/content/000815065.pdf> (Accessed 2021/8/24)
- 2)日本放射線技師会:診療放射線分野における感染症対策(Version1.0)
http://www.jart.jp/news/kansensyoutaisaku_GL_10.html (Accessed 2021/8/24)
- 3)厚生労働省:新型コロナウイルスの消毒・除菌方法について(厚生労働省・経済産業省・消費者庁特設ページ)
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/syoudoku_00001.html (Accessed 2021/8/24)
- 4)日本放射線科専門医会・医会、日本医学放射線学会、環境感染学会、日本感染症学会:新型コロナウイルス(COVID-19)に対する胸部CTの指針(Ver.1.0)
https://jcr.or.jp/covid19_2020/0423_ct_ver_1-0/(Accessed 2021/8/28)
- 5)戌亥章平「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の画像診断」『INNERVISION』2020年11月、pp17-20