

## Artigo de atualização

### Radiologia em COVID 19: Fisiopatologia e aspectos da imagem nas diferentes fases clínicas da doença

Gérson Luis Medina Prado<sup>1</sup>, Marina Bucar Barjud<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Médico Radiologista. Doutor em Radiologia & Diagnóstico por Imagem pela Universidade Nacional de Hirotsaki – Japão (revalidação UFRJ). (Contato: gersonprado@yahoo.com)

<sup>2</sup>Médico Internista. Doutora em Medicina. Coordenadora do Núcleo de Iniciação Científica da FAESF.

#### Resumo

A Tomografia Computadorizada (TC) e a Radiografia (Rx) de tórax são ferramentas-chave para o diagnóstico e manejo de condições pulmonares. Na fase I, viral, a TC pode ser normal em pacientes oligossintomáticos ou em fases muito iniciais da doença ou existir áreas focais de opacidades em vidro fosco (OVF) de distribuição predominantemente periférica e basal. Na fase II (inflamatória) podem existir opacidades em vidro fosco que avançam sobre o parênquima pulmonar, com tendência a coalescência e à consolidação, halo invertido, *crazy paving* (pavimentação maluca/ mosaico), quando temos OVF e espessamento septal intra e interlobular superposto, faveolamento periférico e sinais de alterações fibrocicatriais pleuro-pulmonares, também mais evidentes em IIB e adiante. A fase III é a evolução de IIB, com marcantes alterações inflamatórias, eventualmente canais vasculares periféricos mais proeminentes. Pulmão de SARA. Caso haja complicações sistêmicas, notadamente cardíacas, pode-se esperar aparecimento de derrame pleural e pericárdico, além de edema pulmonar difuso e opacidades em toalha (velamento pulmonar). Em qualquer fase podem existir achados superpostos, como infecções bacterianas, escavações e outros podem surgir nos achados de imagem, independente do estágio da doença.

#### Introdução

A Tomografia Computadorizada (TC) e a Radiografia (Rx) de tórax são ferramentas-chave para o diagnóstico e manejo de condições pulmonares. Entretanto, no contexto de COVID-19 ainda não foram completamente dissecados, considerando-se a multivariabilidade da infecção por COVID-19, notadamente a severidade do comprometimento respiratório, os fatores de risco para a progressão da doença, a probabilidade pré-testagem e as limitações críticas de insumos.

Para tentar dar uma resposta a esses desafios, um painel multidisciplinar de radiologistas e pneumologistas de 10 países com experiência no manejo de COVID-19, estruturou a decisão em torno de três cenários<sup>1</sup>, fornecendo contexto para o uso de imagens para direcionar a conduta de pacientes durante a pandemia em diferentes contextos de prática clínica, diferentes fases do surto epidêmico e ambientes com variada disponibilidade de recursos críticos.

Os pontos essenciais dessa estruturação são:

- A imagem não está indicada em pacientes com suspeita de COVID-19 e características clínicas leves, a menos que corram risco de progressão da doença.
- A imagem está indicada em um paciente com COVID-19 e com piora do estado respiratório.
- Para pacientes com COVID-19 negativo ou qualquer paciente para quem o teste não é realizado, a imagem pode revelar um diagnóstico alternativo para explicar as características clínicas do paciente. Isso deve direcionar o atendimento ao paciente de acordo com as diretrizes clínicas existentes ou a prática clínica padrão.
- Em um ambiente com recursos limitados, a imagem está indicada para triagem médica de pacientes com suspeita de COVID-19 que apresentam características clínicas moderadas a graves e uma alta probabilidade de doença no pré-teste.

### **Como interpretar a imagem: Fisiopatologia**

Opacidade em vidro fosco (OVF) é o resultado do preenchimento incompleto da unidade alveolar que passa a ser preenchida por restos celulares e fluidos (edema ou hemorragia), ou até mesmo por espessamento intersticial, por inflamação, edema, fibrose ou outros.

Ao final da expiração, o volume alveolar está reduzido, o volume intersticial pulmonar normal e o número de folículos alveolares na unidade alveolar aumentam. Por vezes, com imagens TCAR de baixa qualidade é difícil distinguir essas alterações patológicas intra-alveolares daquelas relacionadas ao espessamento da parede dos alvéolos.

Histologicamente, o espessamento da parede alveolar e do interstício septal é pequeno com lumen alveolar parcialmente preenchido por fluido, macrófagos, neutrófilos ou material amorfo. O grau de aumento da opacidade pulmonar não é suficiente para obscurecer os vasos pulmonares, como ocorre na franca consolidação.

A OVF é potencialmente reversível se a causa subjacente puder ser combatida, pois essas alterações na estrutura pulmonar não são permanentes. Kodama e colaboradores mostraram que OVF de processos inflamatórios ou hemorrágicos podem resolver em até três meses de *follow-up*<sup>2</sup>.

OVF normalmente é vista nas porções corticais gravidade-dependente dos campos pulmonares, por isso a inspiração forçada ou mudança de decúbito (prona) podem ser favoráveis à recuperação da aeração normal.

Às vezes é difícil saber se o parênquima pulmonar está anormal, ou se houve aumento ou diminuição da opacidade pulmonar. O pulmão normal pode apresentar OVF relativo à hipoperfusão/ hipoventilação, devendo-se considerar a patência vascular nessas áreas para estreitar as possibilidades diagnósticas. Como exemplo, a vasculatura pulmonar periférica está

atenuada na periferia do pulmão no enfisema. A OVF pode ser um achado de outras infecções, como influenza, H1N1, SARS e MERS.

Uma distribuição periférica de OVF é altamente sugestiva de evolução para fibrose pulmonar.

A BOOP é caracterizada por áreas de consolidação e OVF lado a lado, geralmente encontradas em localizações subpleurais periféricas.

Ainda do ponto de vista da fisiopatologia, o coronavírus tem predileção pelo pneumócito. Então, é uma doença crítica do componente pulmonar.

O resultado é um dano alveolar disseminado com edema, hipoaeração e formação de membrana hialina. A tradução disso é o vidro fosco, acima devidamente explicado.

Segue-se na evolução da doença, o comprometimento do esqueleto axial pulmonar: espessamento intersticial, fibrose, além de infiltrado inflamatório. A tradução disso é a evolução para padrão de consolidação.

À medida que o exudado intralveolar aumenta, vai contribuindo mais ainda para o aspecto de consolidação.

A seguir, tecido de granulação em pequenas vias aéreas periféricas subpleurais enrijecem o esqueleto axial favorecendo o aspecto de fibrose (favos de mel); *plugs* inflamatórios intrabronquiais constroem aspecto de BOOP.

Tudo isso fica muito mais complicado nessa pneumonite por coronavírus pela lesão microvascular causada pelo dano septal capilar e deposição de fibrina intra-vascular, impossibilitando mais ainda as trocas aéreas. Esse tipo de lesão microvascular pode ser catastrófico para o paciente que desenvolve estados hipercoagulativos. A tradução disso é o ingurgitamento vascular periférico (apenas às vezes visível macroscopicamente na TC).

### **Correlação clínico radiológica**

De posse desses achados podemos tentar oferecer um algoritmo de gravidade e possíveis complicações na evolução do paciente<sup>3</sup>.

#### **Fase I: Viral**

##### Radiografia:

Normal na maioria dos casos ou opacidades pulmonares mal delimitadas e por vezes de difícil visualização. Vale ressaltar que a expressão radiológica (Rx simples) do acometimento pulmonar por COVID-19 sempre parece ser maior, ou seja, o RX não consegue traduzir a extensão do comprometimento pulmonar.

### Tomografia computadorizada de tórax

Pode ser normal em pacientes oligossintomáticos ou em fases muito iniciais da doença. Áreas focais de opacidades em vidro fosco de distribuição predominantemente periférica e basal. Sem linfonodomegalias. Sem derrame pleural

### **Fase IIA/ IIB: Inflamatória**

#### Radiografia:

Discretas opacificações até opacificações mais conspícuas e que podem ser mais bem visualizadas com a evolução temporal da doença, mais em IIB do que em IIA.

O padrão de distribuição, também dependerá da evolução temporal da doença, variando desde áreas focais periféricas até mais extensas.

Vale ressaltar que a expressão radiológica (Rx simples) do acometimento pulmonar por COVID-19 sempre parece ser maior, ou seja, o RX não consegue traduzir a extensão do comprometimento pulmonar.

### Tomografia computadorizada de tórax

Opacidades em vidro fosco que avançam sobre o parênquima pulmonar, com tendência a coalescência e à consolidação, halo invertido, *crazy paving* (pavimentação maluca/ mosaico), quando temos OVF e espessamento septal intra e interlobular superposto, faveolamento periférico e sinais de alterações fibrocicatriais pleuro-pulmonares, também mais evidentes em IIB e adiante.

### **Fase III**

#### Radiografia:

Extensas opacificações pulmonares, por vezes confluentes, por vezes velando os campos pulmonares.

### Tomografia computadorizada de tórax

Evolução de IIB, com marcantes alterações inflamatórias, eventualmente canais vasculares periféricos mais proeminentes. Pulmão de SARA.

Caso haja complicações sistêmicas, notadamente cardíacas, pode-se esperar aparecimento de derrame pleural e pericárdico, além de edema pulmonar difuso e opacidades em toalha (velamento pulmonar).

Em qualquer fase podem existir achados superpostos, como infecções bacterianas, escavações e outros podem surgir nos achados de imagem, independente do estágio da doença.

## Considerações finais<sup>1</sup>

Exames complementares como TC e Rx são complementares, por definição.

O Rx é insensível nas infecções leves e moderadas. Não raro, o RX subestima ou não traduz o real componente pulmonar afetado.

Quando os pacientes são orientados a realização de Rx precocemente no curso da doença, esse Rx tem pouco valor ambulatorial e não deve ser considerado como definidor de conduta.

A grande sensibilidade da TC para as alterações pneumônicas leves faz pensar que essa seja uma ferramenta mais importante para diagnóstico de confiança para COVID-19, sobretudo no cenário de dificuldade de testagem e/ ou demora de resultados.

Em pacientes hospitalizados, o Rx pode ser útil na abordagem da progressão da doença, bem como em diferenciais como pneumonia lobar (bacteriana), derrame pleural ou pneumotórax.

Rx diário para pacientes intubados não parece fazer sentido, a não ser que haja modificação de parâmetros clínicos.

A TC deve ser utilizada também tardiamente nos pacientes com dificuldades pós-recuperação de infecção por COVID-19, para diferenciar entre as anomalias morfológicas esperadas como sequelas de infecção ou de ventilação mecânica ou ambas, ou mesmo de outra condição tratável.

Enquanto o ultrassom tem sido sugerido como uma possível ferramenta para triagem e diagnóstico, sobretudo considerando-se a predileção de COVID-19 para regiões subpleurais, existe experiência limitada no momento, além de temas relacionados ao controle da disseminação no ambiente de realização de exame, e segurança dos operadores.

## BIBLIORAFIA

1. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management During the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement From the Fleischner Society [published online ahead of print, 2020 Apr 7]. *Chest*. 2020;S0012-3692(20)30673-5. doi:10.1016/j.chest.2020.04.003
2. Kodama K, Higashiyama M, Yokouchi H, Takami K, Kuriyama K, Kusunoki Y, Nakayama T, Imamura F. Natural history of pure ground-glass opacity after long-term follow-up of more than 2 years. *Ann Thorac Surg*. 2002;73:386–393. doi: 10.1016/S0003-4975(01)03410-5.
3. Siddiqi HK, Mehra MR. COVID-19 illness in native and immunosuppressed states: A clinical-therapeutic staging proposal. *J Heart Lung Transplant*. 2020;39(5):405-407. doi:10.1016/j.healun.2020.03.012.