

Alterações tomográficas pulmonares no COVID-19: revisão integrativa da literatura

Pulmonary tomographic changes in COVID-19: integrative literature review

Tomográficos pulmonares em COVID-19: revisión integrativa de la literatura

Recebido: 28/09/2021 | Revisado: 05/10/2021 | Aceito: 12/10/2021 | Publicado: 13/10/2021

Leonardo Silva da Costa Pitta

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0767-2550>
Hospital Naval Marcílio Dias, Brasil
E-mail: leopitta29@yahoo.com.br

Rodrigo Leite Hipolito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2439-7626>
Universidade Federal Fluminense, Brasil
E-mail: rhipolito@id.uff.br

Luiz Carlos dos Santos Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8555-7531>
Universidade Federal Fluminense, Brasil
E-mail: luizrocha@id.uff.br

Fabrcia Martins Sales

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8693-874X>
Instituto Federal Fluminense, Brasil
E-mail: fabrcia.martins.sales@gmail.com

Larissa Pereira Martins da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0766-0453>
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
E-mail: larissapms@edu.unirio.br

Paula Vanessa Peclat Flores

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9726-5229>
Universidade Federal Fluminense, Brasil
E-mail: paulaflores@id.uff.br

Resumo

Objetivos: O objetivo geral deste estudo foi analisar publicações científicas sobre os achados a partir de imagens relacionadas ao COVID-19 em tomografias computadorizadas de multidetectores. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura pesquisando as bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde, PubMed e Google Scholar, utilizando como descritores “Infecções por Coronavírus”, “Pneumonia” e “Tomografia Computadorizada Multidetectores”. Os seguintes critérios de inclusão foram utilizados: aqueles que abordassem a temática COVID e TC; artigos disponíveis em português, inglês ou espanhol. Foram excluídos material de literatura cinzenta. **Resultados e discussão:** nove artigos atendiam aos critérios selecionados, sendo separados em três principais variáveis, a saber: achados radiológicos típicos e atípicos; evolução dos achados tomográficos e gravidade e; diagnóstico incidental de COVID-19 na TC. Os achados tomográficos evidenciaram a presença de opacidade em vidro fosco, pavimentação, consolidação em mosaico, padrão reticular, o sinal do halo invertido e, em crianças, o espessamento pleural e padrões como pneumonia brônquica e bronquite asmática. A TC permite descrever a evolução do COVID-19, visto que cada achado é fundamentalmente predominante em determinada fase de progressão da doença. Como também permite avaliar e descrever a gravidade do quadro. **Conclusão:** Embora a TC de múltiplos detectores não seja a escolha inicial para o exame dos pacientes com COVID-19, ela fornece informações sobre a doença com alto grau de sensibilidade, permitindo identificar achados típicos e atípicos que podem ser decisivos no processo diagnóstico, além de ser uma estratégia para monitorização da evolução e gravidade dos casos de COVID-19.

Palavras-chave: Infecções por coronavírus; Pneumonia; Tomografia computadorizada multidetectores.

Abstract

Aim: The general objective of this study was to analyze scientific publications on findings from images related to COVID-19 in multidetector computed tomography scans. **Methodology:** This is an integrative literature review searching on databases of the Biblioteca Virtual da Saúde, PubMed and Google Scholar, using as descriptors “Coronavirus Infections”, “Pneumonia” and “Multidetector Computed Tomography”. The following inclusion criteria were used: those that addressed the theme COVID and CT; articles available in Portuguese, English or Spanish. Gray literature material was excluded. **Results and discussion:** nine articles matched with the selected criteria, being separated into three main variables, namely: typical and atypical radiological findings; evolution of tomographic findings and severity and; incidental diagnosis of COVID-19 on CT. Tomographic findings showed the presence of ground-glass opacity, paving, mosaic consolidation, reticular pattern, the inverted halo sign and, in children, pleural

thickening and patterns such as bronchial pneumonia and asthmatic bronchitis. CT makes it possible to describe the evolution of COVID-19, as each finding is fundamentally predominant in a certain phase of disease progression. It may also be used as an assessment and definition of the severity of the condition. Conclusion: In spite of multidetector CT is not the first choice for assessment patients with COVID-19, it provides information about the disease with a high degree of sensitivity, allowing the identification of typical and atypical findings that can be decisive in the diagnostic process, in addition to be a strategy for monitoring the evolution and severity of cases of COVID-19.

Keywords: Coronavirus infections; Pneumonia; Multidetector computerized tomography.

Resumen

Objetivo: El objetivo general de este estudio fue analizar publicaciones científicas sobre hallazgos de imágenes relacionadas con COVID-19 en tomografías computarizadas multidetectores. Metodología: Se trata de una revisión bibliográfica integradora que busca en bases de datos de la Biblioteca Virtual da Saúde, PubMed y Google Scholar, utilizando como descriptores “Infecciones por coronavirus”, “Neumonía” y “Tomografía computarizada multidetector”. Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: los que abordaron el tema COVID y CT; artículos disponibles en portugués, inglés o español. Se excluyó el material de literatura gris. Resultados y discusión: nueve artículos concordantes con los criterios seleccionados, separados en tres variables principales, a saber: hallazgos radiológicos típicos y atípicos; evolución de los hallazgos tomográficos y severidad y; diagnóstico incidental de COVID-19 en TC. Los hallazgos tomográficos mostraron la presencia de opacidad en vidrio deslustrado, pavimentación, consolidación en mosaico, patrón reticular, el signo del halo invertido y, en los niños, engrosamiento pleural y patrones como neumonía bronquial y bronquitis asmática. La TC permite describir la evolución de COVID-19, ya que cada hallazgo es fundamentalmente predominante en una determinada fase de progresión de la enfermedad. También se puede utilizar como evaluación y definición de la gravedad de la afección. Conclusión: a pesar de que la TC multidetector no es la primera opción para la evaluación de pacientes con COVID-19, brinda información sobre la enfermedad con un alto grado de sensibilidad, permitiendo identificar hallazgos típicos y atípicos que pueden ser determinantes en el proceso diagnóstico. además de ser una estrategia para monitorear la evolución y severidad de los casos de COVID-19.

Palabras clave: Infecciones por coronavirus; Neumonía; Tomografía computarizada multidetector.

1. Introdução

A Coronavirus Disease (COVID-19) ou Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) é uma doença causada por um vírus zoonótico da família do Coronavírus conhecida por gerar infecções respiratórias (Lima, 2020).

Segundo Cavalcante et al. (2020), os primeiros casos de COVID-19 aconteceram em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, na China, sendo identificados como surto de pneumonia de causa desconhecida. Os autores esclarecem que no mês seguinte, os casos que até então haviam sido diretamente correlacionados aos frequentadores de um mercado de frutos do mar e animais vivos na região, já haviam alcançado países da Ásia, Europa e América do Norte, obrigando a Organização Mundial de Saúde (OMS) a decretar Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional.

No Brasil, o primeiro caso confirmado de COVID-19 data de 26 de fevereiro de 2020. Balanço divulgado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) entre os dias 27 de fevereiro a 30 de novembro do mesmo ano aponta 6.335.878 casos confirmados e 173.120 óbitos, mas este número pode ser ainda maior (BRASIL, 2020a). “O insuficiente conhecimento científico sobre o novo coronavírus, sua alta velocidade de disseminação e capacidade de provocar mortes em populações vulneráveis” determinam a severidade desta pandemia, que está reconfigurando o modelo de saúde ao redor do mundo (Werneck & Carvalho, 2020, p. 1).

O espectro clínico da infecção por coronavírus é extremamente amplo, de forma que o paciente pode ser assintomático, ou apresentar sintomas que variam entre um simples resfriado até mesmo uma pneumonia grave, a qual demanda diagnóstico e manejo em Unidade de Terapia Intensiva (Lima, 2020; Bomfim, 2020).

Segundo Brasil (2020a), o diagnóstico da COVID-19 pode ser feito por teste molecular (Reação em Cadeia da polimerase com Transcrição Reversa: RT-PCR), testes imunológicos – como imuno-ensaios laboratoriais, e teste para detecção de anticorpos anti SARS-CoV-2, sendo prioritariamente ofertados para pacientes sintomáticos e pertencentes ao grupo de risco, e exames de imagem como Raio-X e Tomografia Computadorizada (TC). De acordo com Brasil (2020a), achados anormais

foram encontrados na Tomografia Computadorizada de tórax em 97% dos pacientes. Dai et al. (2020) defendem a sua aplicabilidade, especialmente porque testes moleculares apresentam o prazo de 1 dia ou mais para obtenção do resultado e este pode representar um resultado falso-negativo em situações em que a carga viral é baixa. Não obstante a isso, mesmo mediante ao diagnóstico positivo, a gravidade e a progressão do quadro não poderão ser avaliadas nesse tipo de teste, em contraste com a TC que fornece tais informações (Dai et al. 2020). A pandemia de COVID-19 transformou o cenário hospitalar e a forma com que se faz e vivencia a saúde mundialmente, destacando claramente a relevância do profissional de saúde em seu desempenho, não somente quanto ao diagnóstico da doença, mas também no que se refere ao tratamento e reabilitação dos sujeitos. Diante da rapidez com que a doença proliferou e afetou as populações no mundo e no Brasil, apesar dos muitos trabalhos publicados, há várias lacunas no conhecimento e, ao mesmo tempo, a necessidade premente de diagnóstico o quanto antes para evitar o agravamento dos pacientes infectados. Diante do exposto, qual a contribuição efetiva dos achados de imagem pela TC de multidetectores (TCMD), de pacientes sintomáticos respiratórios infectados pela COVID-19? Os objetivos deste trabalho são, portanto, através de uma revisão integrativa da literatura, identificar a descrição de achados tomográficos típicos e atípicos de COVID-19, analisar o papel da Tomografia Computadorizada de Multidetectores (TCM) na evolução e gravidade dos casos, e relatar o diagnóstico incidental de COVID-19 pela TCM.

2. Metodologia

2.1 Revisão integrativa da literatura: definição

O presente estudo compõe uma revisão integrativa da literatura (RIL), que consiste em um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (SOUZA *et al.*, 2010). Constitui basicamente um instrumento da Prática Baseada em Evidências (PBE), caracterizada por uma abordagem voltada ao cuidado clínico e ao ensino fundamentado no conhecimento e na qualidade da evidência (SOUZA *et al.*, 2010). Envolve, pois, a definição do problema clínico, a identificação das informações necessárias, a condução da busca de estudos na literatura e sua avaliação crítica, a identificação da aplicabilidade dos dados oriundos das publicações e a determinação de sua utilização para o paciente (Souza *et al.*, 2010).

A RIL possibilita a tomada de decisões e a qualidade para a prática clínica, considerando a síntese de resultados de pesquisas sobre determinada temática, de maneira sistemática e ordenada, contribuindo para um maior aprofundamento do conhecimento do tema investigado e, ainda, tendo como característica a exaustão da busca dos estudos com a inclusão de material publicado e material não publicado (Santos & Silva, 2013). Segundo Gil (2008), ela é desenvolvida com base em um material já elaborado, constituído de artigos científicos, publicados e, periódicos em intervalos de tempo regulares ou irregulares, com colaboração de diversos autores, sendo as revistas, atualmente, a fonte bibliográfica mais importante, por suas pesquisas serem mais profundas e mais bem elaboradas. A principal vantagem da revisão integrativa está no fato de possibilitar ao pesquisador cobrir diversos fenômenos, tornando-se uma vantagem maior quando se trata de uma pesquisa com dados muito dispersos como, por exemplo, quando se quer pesquisar algo envolvendo todas as regiões brasileiras, pois seria impossível o pesquisador percorrer todo o território.

Gil (2008) aponta que, todavia, há uma contrapartida que pode comprometer a qualidade da pesquisa: por diversas vezes, as fontes secundárias apresentam dados processados ou coletados de forma errada e, portanto, um trabalho desenvolvido com base nestas, tende a reproduzir ou ampliar os erros. O autor destaca que para reduzir as possibilidades de erro, o pesquisador deve se assegurar das condições em que os dados foram obtidos, analisar cada informação de forma profunda e, assim, descobrir possíveis incoerências e contradições.

2.2 Fases da revisão integrativa

Conforme proposto por Mendes *et al.* (2008), foram seguidas seis etapas para condução da presente revisão de literatura: 1- identificação do problema com definição da questão de pesquisa; 2- busca em base de dados e bibliotecas virtuais por meio de descritores; 3- tabulação dos estudos; 4- leitura individual dos textos completos para a análise crítica em relação à sua aderência ao objetivo desta pesquisa; 5- interpretação dos resultados; e 6- síntese do conhecimento.

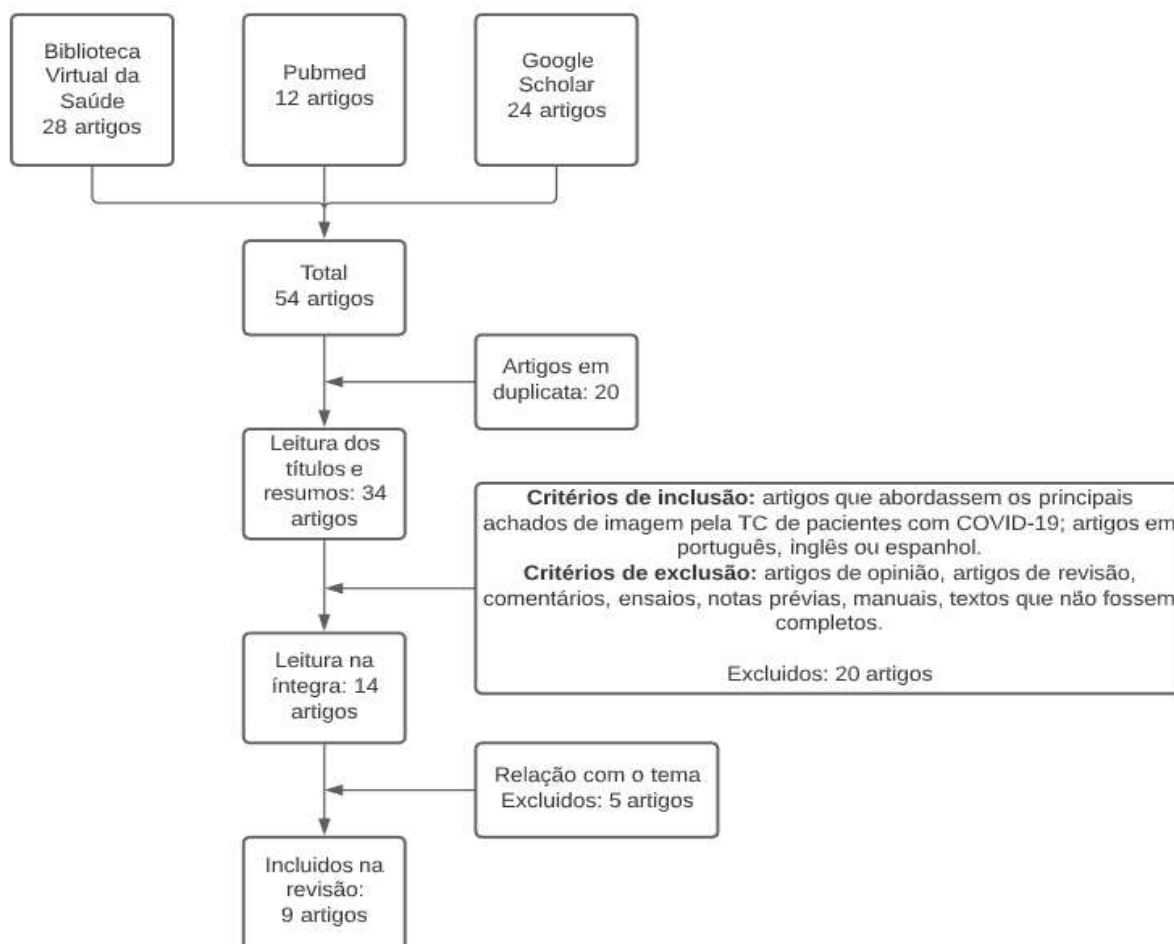
A **primeira etapa** foi composta pela identificação do problema com a definição da questão de pesquisa, como exposto na introdução deste trabalho e seu último parágrafo.

A **segunda etapa** do estudo consistiu na busca de artigos nas bases de dados da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), *PubMed* e Google acadêmico. Delimitou-se como recorte temporal o ano de 2020, considerando-se que a maior parte dos trabalhos sobre o COVID-19 até o presente foram publicados neste ano, e com o propósito de evidenciar as publicações mais recentes sobre a temática em questão. A busca dos artigos foi realizada com o uso de descritores selecionados, sendo norteada pelos seguintes critérios de inclusão: artigos que abordassem os principais achados de imagem pela TC de pacientes com COVID-19, disponíveis em inglês, espanhol ou português. Foram excluídos artigos que apresentassem duplicidade, artigos de opinião, artigos de revisão, comentários, ensaios, notas prévias, manuais, textos que não fossem completos (**Figura 1**). A coleta de dados ocorreu no período de junho a agosto de 2020. O levantamento foi realizado por descritores em saúde disponíveis no Portal de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). A seleção dos descritores foi norteada por sua proximidade ao objeto em questão, chegando-se à seguinte combinação: “Infecções por Coronavirus”, “Pneumonia” e “Tomografia Computadorizada Multidetectoras” combinados pelo operador booleano “*and*”.

Na **terceira etapa** foi feito um quadro incluindo os estudos no Software Microsoft Excel® 2013 para organização e sumarização das principais informações, constituindo um banco de dados, possibilitando ao pesquisador a análise da aplicabilidade da revisão.

Em seguida, na **quarta etapa**, realizou-se a leitura individual dos artigos completos para análise crítica em relação à sua aderência ao objeto desta pesquisa. Após a definição do número final de artigos para compor a revisão, sucedeu a **quinta etapa**, que diz respeito ao agrupamento dos resultados (evidências) em categorias internamente homogêneas e heterogêneas entre si, para, posteriormente, na **sexta etapa**, ser apresentada a síntese do conhecimento.

Figura 1 – Fluxograma da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão de artigos utilizados na revisão de literatura deste estudo.



Fonte: Mendes *et al.* (2008).

3. Resultados

Os artigos selecionados para construção desta revisão foram agrupados no Quadro 1, tendo em vista a seleção originada a partir dos critérios mencionados na Figura 1.

Quadro 1 – Estudos selecionados para a pesquisa.

| Autores/ Ano | Periódico | Idioma | Objetivo | Principais achados |
|-----------------------------|---|---------------|---|---|
| Chate, R. et al., 2020 | Jornal Brasileiro de Pneumologia | Português | Descrever os principais achados da primeira série de casos brasileira de COVID-19. | Principais características tomográficas identificadas nos 12 primeiros pacientes brasileiros avaliados são muito semelhantes às que vem sendo descritas na literatura, incluindo, fundamentalmente, opacidades em vidro fosco. |
| Lau, J. Y. C. et al., 2020 | American Journal of Case Reports | Inglês | Descrever diagnóstico diferencial desafiador. | O espessamento intersticial ou padrão reticular na TC foi descrito na pneumonia por COVID-19, mas em grande parte em associação com opacidade em vidro fosco ou consolidação. Predominância atípica de espessamento intersticial na TC de tórax na pneumonia por COVID-19 no 14º dia de doença. |
| Li, Y. et al., 2020 | BMC Pediatrics | Inglês | Investigar as características clínicas e de imagem da TC de tórax do COVID-19 em crianças pré-escolares. | Os achados da TC de tórax de COVID-19 em crianças pré-escolares são atípicos e diversos. O diagnóstico preciso requer uma avaliação abrangente de dados epidemiológicos, clínicos, laboratoriais e de imagens de TC. |
| Wang, Y. C. et al., 2020 | European Society of Radiology | Inglês | Determinar os padrões de evolução da tomografia computadorizada (TC) de tórax de acordo com a gravidade da doença em uma grande coorte de doença coronavírus de 2019 (COVID-19) na província de Jiangsu, China. | O volume, a densidade e a localização da opacidade pulmonar e sua evolução na TC variam com a gravidade da doença no COVID-19. |
| Wei, W. et al., 2020 | European Society of Radiology | Inglês | Investigar o valor da análise de textura TC para determinar a gravidade da doença coronavírus 2019 (COVID-19). | A análise de textura pode fornecer informações confiáveis e objetivas para o diagnóstico diferencial de COVID-19. |
| Guan, C. S. et al., 2020 | Academic Radiology | Inglês | Analisar retrospectivamente os achados de imagem do tórax em pacientes com doença coronavírus 2019 (COVID-19) na TC de seção fina. | COVID-19 mostrou que as lesões pulmonares em pacientes infectados com COVID-19 estavam predominantemente distribuídas periféricamente na área subpleural. |
| Neveu, S. et al., 2020 | Société Française de Radiologie | Inglês | O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência e as características de imagem da pneumonia COVID-19 diagnosticada incidentalmente na tomografia computadorizada (TC). | A incidência cumulativa de diagnóstico fortuito de pneumonia por COVID-19 não excedeu 3% durante a fase pandêmica mais alta e foi predominantemente associada com envolvimento pulmonar limitado. |
| King, M. J. et al., 2020 | European Society of Radiology | Inglês | Descrever achados demográficos, clínicos e tomográficos de base pulmonar em pacientes com COVID-19 que apresentam queixas abdominais. | Os pacientes com COVID-19 podem apresentar sintomas abdominais, especialmente em pacientes não idosos com condições de saúde subjacentes. Os achados da base pulmonar na TC abdominal são consistentes com os relatórios publicados e incluem opacidades de vidro fosco em uma distribuição multifocal e periférica. Os radiologistas devem estar cientes das apresentações atípicas do COVID-19. |
| Vanrell, A. J. et al., 2020 | Revista de la Asociación Médica Argentina | Espanhol | Descrever achados tomográficos de paciente com COVID-19 com a presença de halo invertido. | O halo invertido ou sinal do atol é uma manifestação rara em pacientes com covid-19. Por isso, a correlação clínico-radiológica é fundamental para levantar o diagnóstico diferencial e chegar ao diagnóstico definitivo por meio do teste de PCR. |

Fonte: Pitta *et al.* (2021).

Após a leitura na íntegra de cada artigo selecionado e por intermédio de uma avaliação criteriosa, emergiram três grandes variáveis que se mostraram presentes nos estudos utilizados: 1) Achados típicos e atípicos; 2) Evolução dos achados tomográficos e gravidade; e 3) Diagnóstico incidental de COVID-19 em TC. Para fins de enovelamento teórico e posterior discussão dos resultados, os estudos foram agrupados em blocos a partir dessas variáveis supracitadas (Quadro 2).

Quadro 2 – Estudos separados nas variáveis identificadas como relevantes.

| Variáveis | Autores/Ano |
|---|---|
| Achados radiológicos típicos e atípicos | Chate, R. et al., 2020 Guan, C. S. et al., 2020 Lau, J. Y. C. et al., 2020 Li, Y. et al., 2020 Vanrell, A. J. et al., 202 |
| Evolução dos achados tomográficos e gravidade | Wang, Y. C. et al., 2020 Wei, W. et al., 2020 |
| Diagnóstico incidental de COVID-19 em TC | Neveu, S. et al., 2020 King, M. J. et al., 2020 |

Fonte: Pitta *et al.* (2021).

4. Discussão

Para melhor compreender os aspectos relevantes ao estudo radiológico por Tomografia Computadorizada em face do COVID-19, é preciso apresentá-los no contexto da doença, suas características clínicas e radiológicas.

4.1 Contextualização dos coronavírus

A ordem dos *Nidovirales* abarca 4 famílias: *Coronaviridae*, *Arteriviridae*, *Mesoniviridae* e *Roniviridae*. A família *Coronaviridae*, a qual pertence o coronavírus, é ainda dividida em 2 subfamílias e gêneros, sendo os de importância clínica humana os gêneros *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus* e *Torovirus* (Santos *et al.*, 2015. P. 722).

A primeira aparição do coronavírus data no ano de 1937, com o nome de Vírus da Bronquite Infecciosa (IBV), a partir da inoculação de células pulmonares advindas de uma galinha que apresentava quadro sugestivo de doença respiratória (Andreazzi Duarte, 2020). Entre os anos de 1946 e 1951, outros dois agentes foram sendo descritos como responsáveis por patologias relacionadas a questões pulmonares associadas a animais, mas todos ainda entendidos como eventos dissociados (LIMA, 2020). Entretanto, em 1960, se começou a analisá-los como tendo um possível agente em comum, ou melhor, único, quando surge o primeiro caso relatado em humanos do coronavírus (HCoV) (Santos *et al.*, 2015). Até o dado momento, os coronavírus conhecidos na literatura como patógenos humanos são sete, a saber: HCoV-229E; HCoV-NL63; HCoV-OC43; HCoV-HKU1; SARS-CoV (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus), MERS-CoV (Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus); e SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) (Santos *et al.*, 2015; Lima, 2020).

Dentre os sete supracitados, três se destacam pelo progresso, acometimento e impacto na saúde pública, são eles: SARS-CoV; MERS-CoV; e SARS-CoV-2. O SARS-CoV trata-se de um vírus que findou a vida de, aproximadamente, 916 pessoas das 8098 acometidas por ele entre o ano de 2002 a 2003 (Song *et al.*, 2019). Sua taxa de mortalidade se mostrou superior a 10% e chegou a comprometer 29 países, ocasionando uma pandemia (Song *et al.*, 2019). Seus sintomas são semelhantes a um quadro gripal, tendo alguns indivíduos apresentado, também, sintomas gastrointestinais (Corman *et al.*, 2019). Sua ação se dá através da ligação com o receptor da enzima conversora de angiotensina II (ECA-II) infectando, principalmente, células epiteliais brônquicas ciliadas e pneumócitos do tipo II (Song *et al.*, 2019; Corman *et al.*, 2019).

No ano de 2012, na Península Arábica, um novo coronavírus surgiu e foi o responsável por, aproximadamente, 800 mortes até o ano de 2018, tendo sido intitulado como MERS-CoV (Corman *et al.*, 2019). Sua sintomatologia é semelhante ao do SARS-CoV, entretanto, sua expressividade se mostrou superior, sendo ela de caráter mais agressivo (Corman *et al.*, 2019). A fisiopatologia do MERS-CoV se distingue um pouco, já que utiliza como receptor o dipeptil peptidase 4 (DPP4), também conhecido como CD26, mas também infecta células epiteliais brônquicas ciliadas e pneumócitos do tipo II (Corman *et al.*, 2019). O Quadro 3 traz as principais características de ambos os coronavírus citados anteriormente (Song *et al.*, 2019; Corman *et al.*, 2019).

Quadro 3 – Diferenciação de MERS-CoV e SARS-CoV

| Variáveis | SARS-CoV | MERS-CoV |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| Tipo de coronavírus | Beta-CoV | Beta-CoV |
| Hospedeiro natural | Morcego | Morcego |
| Hospedeiro intermediário | Civeta | Camelo ou dromedário |
| Origem | Guangdong, China | Península arábica |
| Número total de casos registrados | Aproximadamente 8089 | Aproximadamente 2254 |
| Mortalidade | Mais de 10% | Mais de 35% |
| Transmissão | Animal para ser humano, ser humano para ser humano | |
| Receptor | ECA-II | DPP4 OU CD26 |
| Sintomas | SINTOMATOLOGIA RESPIRATÓRIA | |

Fonte: Pitta *et al.* (2021).

4.2 Diretrizes para solicitação de imagens

As sociedades médicas, em sua maioria, desaconselham o uso de imagens para rastreamento de pacientes com suspeita clínica de COVID-19 (Brasil, 2020e). Ao passo que a Sociedade Americana de Radiologia afirma que a tomografia computadorizada (TC) de tórax deve ser apenas destinada a pacientes sintomáticos hospitalizados (American College of Radiology, 2020). Afirmam, ainda, que uma TC negativa para COVID-19 não exclui o diagnóstico, bem como achados anormais não validam automaticamente o quadro clínico sugestivo.

A Sociedade Fleischner, composta por médicos radiologistas, pneumologistas, patologistas e cirurgiões de diversos países, corrobora com as demais sociedades e, também, não recomenda a TC de tórax para pacientes assintomáticos ou com sintomas leves, exceto no caso de suspeita de evolução da doença (Rubin *et al.*, 2020). A Sociedade de Radiologia Torácica norte-americana, em conjunto com a Sociedade Americana de Radiologia de Emergência, vai de encontro com as recomendações citadas e orientam a utilização da TC de tórax apenas para pacientes com COVID-19 confirmada por testes laboratoriais e com suspeitas de agravos/complicações (Rubin *et al.*, 2020; Society of Thoracic, 2020).

O Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR), em concordância com as demais autoridades médicas mundiais, reafirma a importância da utilização de TC apenas em pacientes sintomáticos e não recomenda nenhum exame de imagem para aqueles que estão assintomáticos (Brasil, 2020c; Brasil, 2020e). Enfatiza, ainda, que o diagnóstico deve

ser pautado em informações clínico-epidemiológicas associadas a exames RT-PCR e/ou sorologia. Pacientes com sintomas leves com RT-PCR ou sorologia negativos, não deverão ser submetidos a qualquer exame de imagem – com exceção nos casos de piora no quadro respiratório. Com resultado positivo nos exames RT-PCR ou sorologia de pacientes com sintomatologia leve, devem ser avaliadas as questões relacionadas aos fatores de risco do paciente e, caso inexistentes, também não deverá ser realizado nenhum exame de imagem – com exceção nos casos de piora clínica posterior. Pacientes que apresentam sintomas moderados ou graves poderá ser indicado a TC de tórax (Brasil, 2020c; Brasil, 2020e).

Conforme afirma Brasil (2020b) representado pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico de Imagem (CBR), a TC de tórax não deve ser utilizada para rastreamento da doença e sim nos pacientes sintomáticos com radiografias normais ou com achados indeterminados, sobretudo naqueles com quadro clínico mais grave. Porém, os exames de imagem têm se mostrado importantes aliados no diagnóstico de COVID-19 (Kim *et al.*, 2020). Apesar da radiografia de tórax ser o exame mais simples, prático e barato de ser realizado, sua baixa especificidade faz com que este exame, por vezes, não forneça a informação necessária. Nesse sentido, a TC pode ser uma importante estratégia diagnóstica. Kim *et al.* (2020) realizaram uma metanálise incluindo 68 estudos, mostrando o desempenho da TC no diagnóstico de COVID-19, sendo que o resultado encontrado foi: sensibilidade de 94%, especificidade de 37%, valor preditivo positivo de 1,5-30,7% e valor preditivo negativo de 95,4-99,8%.

Os resultados da TC também são positivos quando comparados com o próprio RT-PCR. O estudo de comparação de Ai *et al.* (2020) mostrou que 93% dos pacientes obtiveram alterações tomográficas iniciais antes de resultados positivos de RT-PCR. Assim como, 42% dos pacientes obtiveram melhora clínica e melhora das alterações pulmonares na TC, antes do RT-PCR negativar. A aplicabilidade da TC fica ainda mais destacada quando os pacientes negativam inicialmente o RT-PCR, ou quando este exame está indisponível, de forma que as alterações percebidas na TC podem ser as únicas justificativas para o reconhecimento precoce da doença e para o isolamento do paciente (Bertolazzi, Farias, & Melo, 2020). O valor da TC na avaliação dos indivíduos também envolve detecção da gravidade dos casos e acompanhamento da progressão dos mesmos (Bertolazzi, Farias, & Melo, 2020). Os pacientes com a forma grave da doença apresentam mais segmentos pulmonares envolvidos, maiores regiões de opacidade, espessamento interlobular e derrames pleurais percebidos no exame de imagem (Yu *et al.*, 2020).

4.3 Aspectos clínicos

A COVID-19 é uma doença de suscetibilidade geral e imunidade incerta até o presente o momento, com período de incubação de 2-14 dias, sendo que a maioria dos casos ocorre nos primeiros quatro a cinco dias da exposição (Castro de Araujo *et al.*; 2020; Brasil, 2020d).

As manifestações clínicas são diversas, variando de estado assintomático a infecção sintomática grave (BRASIL, 2020d). A maioria dos pacientes no Brasil, cerca de 86%, não apresentam a forma grave da doença enquanto 14% podem necessitar de oxigenoterapia para alívio do desconforto respiratório e 5% podem, ainda, evoluir para a necessidade de tratamento em unidade de terapia intensiva (Xavier *et al.*, 2020).

A mortalidade é de cerca de 5%, mas varia conforme características da população (OMS, 2020). Idade acima de 60 anos e doenças crônicas como diabetes, hipertensão, doença cardíaca, doença pulmonar crônica, doença renal crônica, imunossupressão e câncer são associadas com o maior desenvolvimento de complicações e mortalidade (OMS, 2020).

Os sintomas mais frequentes são febre (83-99%), fadiga (44-70%), anorexia (40-84%), dispneia (31-40%) e mialgia (11-35%) (OMS, 2020). Segundo a OMS, outros sintomas foram relatados como dor de garganta, congestão nasal, dor de cabeça, diarreia, náusea, perda de olfato (anosmia) e perda de paladar (ageusia) e ainda manifestações mentais e neurológicas como delírio, ansiedade, depressão e insônia.

A sintomatologia pode mudar conforme a população (OMS, 2020). Idosos frequentemente não apresentam febre, e sintomas de agravamento como “síncope, confusão mental, sonolência excessiva, irritabilidade e inapetência” devem ser considerados como suspeitos (Brasil, 2020^a). A OMS acrescenta a estes sintomas atípicos que idosos podem apresentar: fadiga, redução de atenção e mobilidade e diarreia (OMS, 2020).

Já em crianças, deve-se observar obstrução nasal na ausência de outro diagnóstico específico, além de marcadores de gravidade como “batimentos de asa de nariz, cianose, tiragem intercostal, desidratação e inapetência” (Brasil, 2020g).

A Organização Mundial da Saúde elenca como forma grave da doença a presença de sintomas característicos de pneumonia acrescido de aumento das excursões respiratórias (acima de 30 irpm), desconforto respiratório e/ou SpO₂ abaixo de 90% em ar ambiente. O diagnóstico de Síndrome Respiratória Aguda, uma das complicações mais comuns da COVID-19 (17-29%) e com alta taxa de associação com a ventilação mecânica, depende de início ou agravamento dos sintomas respiratórios até 1 semana do aparecimento da doença que pode vir acompanhado de alterações radiológicas, edema pulmonar não explicada e alteração da relação PaO₂/FiO₂ (OMS, 2020; Brasil, 2020d; Castro-de-Araujo et al, 2020).

Outras formas críticas da doença envolveram o desenvolvimento de sepse e choque séptico (OMS, 2020).

As principais complicações cardíacas identificadas no paciente COVID-19 são lesão cardíaca aguda, insuficiência cardíaca, síndrome de Takotsubo, choque, arritmias e miocardite (Brasil, 2020d). Essas alterações podem ocorrer pela ação direta do vírus, pelo contexto de inflamação sistêmica, devido a trombogênese, ou ainda em decorrência do desequilíbrio entre alta demanda metabólica e baixa reserva cardíaca (Brasil, 2020a; Martins et al, 2020).

As avaliações que devem ser solicitadas ao paciente suspeito de COVID-19 são:

oximetria de pulso, gasometria arterial, TC de tórax, teste rápido para influenza, RT-PCR ou teste imunológico, glicemia, uréia, bilirrubina total e frações, D-dímero, hemograma completo, coagulograma, marcadores inflamatórios (pró calcitonina sérica e/ou proteína C-reativa, troponina sérica e lactato desidrogenase sérica) (Brasil, 2020a, p. 6).

As alterações laboratoriais mais frequentes incluem aumento de proteína C reativa, taxa de sedimentação de eritrócitos, alanina aminotransferase, aspartato aminotransferase e lactato desidrogenase e diminuição de hemoglobina e albumina sérica. A contagem total de leucócitos pode variar (aumentar ou diminuir), mas frequentemente o paciente apresenta linfopenia (Xavier *et al.*, 2020).

Algumas relações podem ser estabelecidas: os valores de biomarcadores relacionados à infecção aumentam gradualmente à medida que o estado clínico se deteriora e a relação plaquetas/linfócito pode ser observada, já que a literatura relata um valor prognóstico associado ao tempo de internação hospitalar e aos resultados dos casos (Xavier et al, 2020).

4.4 Aspectos radiológicos

Como exposto no item 4.2, a Tomografia Computadorizada não é rotineiramente recomendada uma vez que os achados de imagem compatíveis com COVID-19 podem também ser encontrados em outras infecções agudas como influenza, SARS, MERS e H1N1. Além disso, Brasil (2020c) complementa que o ambiente de TC/RX pode requerer um longo tempo de desinfecção entre um paciente e outro.

Segundo Kalra *et al.* (2020), o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC) não recomenda o uso da TC justamente pela possibilidade de os achados serem inespecíficos. Importantes representações como o *American College of Radiology* (ACR) e o *Royal College of Radiologists* (RCR) reiteram o uso em situações específicas: em pacientes hospitalizados e na ausência de acesso rápido a outros testes diagnósticos. Essa é também orientação de diretrizes da Espanha, que informam que em pacientes emergenciais ou quando o RT-PCR é limitado ou há suspeita do resultado ser falso negativo, deve-se proceder a investigação com a TC.

Consenso publicado pela *Fleischner Society* sobre o papel da imagem de tórax no COVID-19 diz que a TC ajuda a estabelecer o estado pulmonar basal e a identificar alterações cardiopulmonares em pacientes com doença moderada a grave, ajuda a acompanhar a progressão da doença e a identificar piora clínica e, também, a levantar diagnósticos alternativos (Parekh *et al.*, 2020).

Parekh *et al.* (2020) dizem ainda que é importante entender o resultado da tomografia computadorizada dentro do critério clínico-epidemiológico, através da prevalência de infecção na comunidade e o histórico de exposição do paciente. Consideram que se a prevalência da doença for alta, mesmo as apresentações atípicas, provavelmente, representarão COVID-19. Em contrapartida, se a prevalência da doença for baixa, os achados da TC, que são bastante típicos do COVID-19, podem ser causados por outra doença.

No entanto, apesar de não ser isoladamente o exame de escolha para o diagnóstico, a TC fornece importantes informações (Brasil, 2020c). Quando indicado, deve ser realizado com protocolo de baixa dose e sem uso de contraste, exceto, quando houver suspeita de complicações como tromboembolismo pulmonar (Meireles, 2020; Brasil, 2020c).

Segundo Brasil (2020b), os achados na TC variam conforme a fase da própria doença. Nos dois primeiros dias cerca de 50% dos casos apresentam um exame de imagem normal. Os achados mais comuns são opacidades multifocais bilaterais em 28% dos casos, lesões pulmonares com distribuição periférica em 22% dos casos e opacidade focal com atenuação em vidro fosco ou consolidação em cerca de 17% dos casos. Na fase intermediária da doença, entre os dias 3 e 5, a TC normal cai para menos de 10% dos casos e é substituída massivamente por acometimento bilateral (76% dos casos) com distribuição periférica (64%). A consolidação se apresenta em 55% dos casos. A TC também pode ter um padrão de opacidades reticulares apesar de que estes representam apenas 9% dos casos.

Entre os dias 6 e 12 da doença, conhecido como fase tardia, os achados descritos na fase intermediária aumentam ainda mais. O acometimento bilateral chega a 88% dos casos, distribuição periférica em 72% e consolidação em 60%. As opacidades reticulares também aumentam e agora representam 20% dos casos. Entre 9 e 13 dias pode ocorrer também aparecimento de lesões com padrão de pavimentação em mosaico (Brasil, 2020b; Brasil, 2020c).

Outros achados também foram descritos, apesar de serem menos comuns, são eles: alterações das vias aéreas, dilatações vasculares, nódulos pulmonares, linfonodomegalias (4–8% dos pacientes), derrame pleural (5–15%) e derrame pericárdico (5%) (Brasil, 2020b). A linfadenomegalia, o derrame pleural e o derrame pericárdico são usualmente associados a um pior prognóstico, seja por descompensação de doenças cardíacas preexistentes ou pelo desenvolvimento de insuficiência cardíaca aguda, arritmias ou lesão cardiovascular aguda (Meireles, 2020).

A opacidade pulmonar em vidro fosco é a marca registrada da COVID-19 (Brasil, 2020b). Esse achado, definido como o discreto aumento da densidade pulmonar sem obscurecimento dos vasos e brônquios e associado ao preenchimento parcial dos espaços aéreos e ou espessamento do interstício, é o achado mais comum e mais precoce nos pacientes com COVID-19 (Brasil, 2020b). Sua distribuição é geralmente bilateral, periférica e subpleural nos lobos inferiores (Rosa *et al.*, 2020).

Com o avanço da doença, o número de lesões pode aumentar rapidamente e se estender para áreas centrais e durante a recuperação estas lesões são gradualmente absorvidas e levam a formação de faixas fibróticas (Figura 2, Carotti *et al.*, 2020).

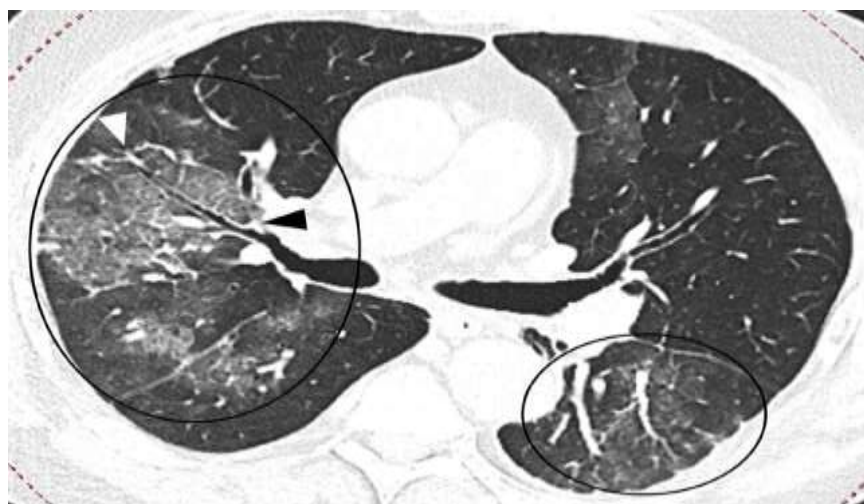
Figura 2 – Opacidade em vidro fosco de distribuição bilateral e periférica.



Fonte: Carotti *et al.* (2020).

As opacidades em vidro fosco, por vezes, são sobrepostas ao espessamento dos septos localizados dentro e entre os lóbulos pulmonares secundários – respectivamente os septos intra e interlobulares. Esses achados conjuntamente dão origem a um padrão conhecido como pavimentação em mosaico ou *crazy paving* (Figura 3), por terem aparência de pedras de pavimentação irregulares (Rosa *et al.*, 2020; Carotti *et al.*, 2020).

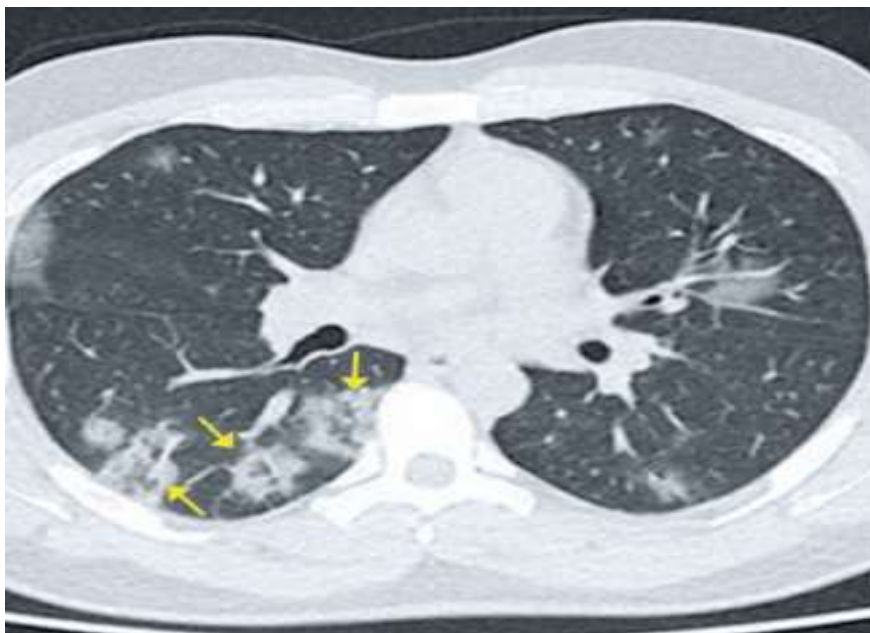
Figura 3 – Pavimentação em mosaico.



Fonte: Carotti *et al.* (2020).

Vale destacar que em crianças pequenas opacidades nodulares em vidro fosco são o achado mais comum e a consolidação com sinais de halo circundantes é um achado típico (Brasil, 2020a). Esse sinal é descrito como uma área focal arredondada de opacidade em vidro fosco (Figura 4), cercada por uma área anelar de consolidação (Rosa *et al.*, 2020).

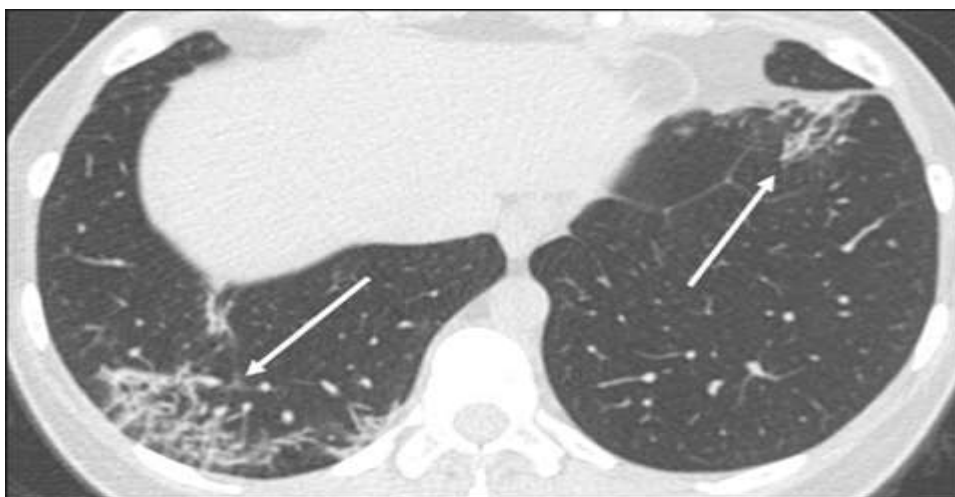
Figura 4 – Sinal do Halo Invertido.



Fonte: Rosa et al. (2020)

As opacidades podem, ainda, apresentar-se com padrão reticular (Figura 5) usualmente em fases mais avançadas da doença e nos indivíduos acima de 60 anos (Meirelles, 2020).

Figura 5 – Opacidade Reticular.

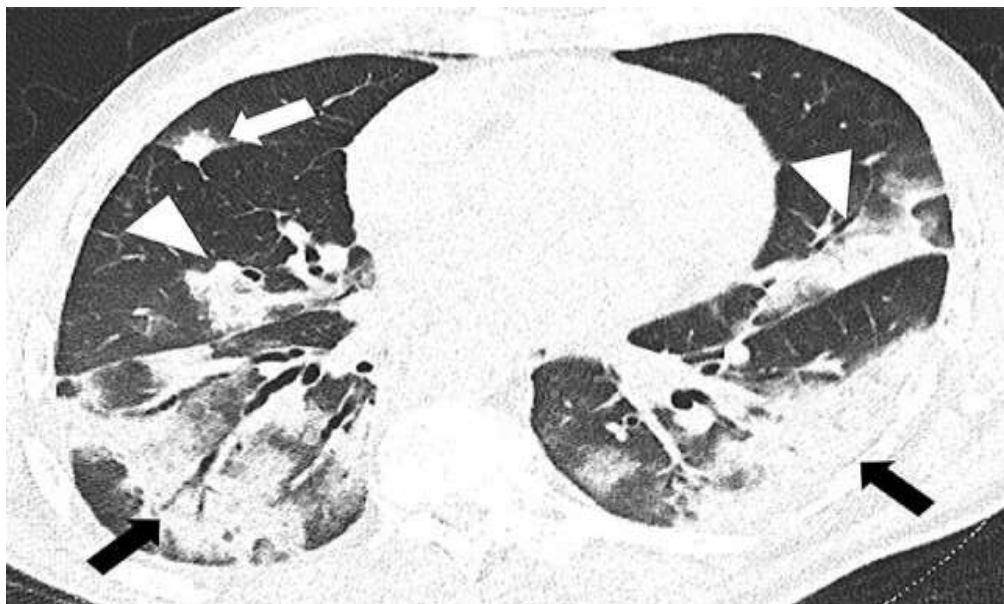


Fonte: Meirelles (2020).

Além dos diferentes padrões de opacidade, outras alterações podem aparecer na TC. A consolidação é o segundo achado mais comum em pacientes com COVID-19. Seu surgimento decorre do preenchimento dos alvéolos por exsudato inflamatório e ele é descrito como “aumento da densidade pulmonar com obscurecimento dos vasos e das linhas intersticiais em seu interior”. Pode acompanhar a própria opacificação em vidro fosco (Rosa et al, 2020, p. 4). Meirelles (2020) informa que este achado é ainda mais comum em pacientes acima de 60 anos. Na COVID-19 seu formato é frequentemente

arredondado, podem ser multifocais, irregulares ou segmentares, sua distribuição é subpleural ou peri-broncovascular (Figura 6) e surge predominantemente nas fases tardias da infecção (Rosa et al, 2020; Carotti et al, 2020).

Figura 6 – Consolidação.



Fonte: Carotti et al (2020).

“Ocorrem diferentes graus de resolução das alterações pulmonares, mas pode não ocorrer resolução completa até por volta do 26º dia” (Brasil, 2020b, p. 11).

4.5 Achados radiológicos típicos e atípicos da COVID-19 na tomografia computadorizada

Chate *et al.* (2020) descreveram os achados tomográficos nos primeiros 12 pacientes com diagnóstico confirmado de COVID-19 admitidos no Hospital Israelita Albert Einstein e encontraram como principal resultado a presença de opacidade em vidro fosco, sendo a distribuição em ambos os pulmões em 11 pacientes (92%), predomínio periférico em 9 pacientes (75%) e predominância de acometimento em lobo inferior em 8 pacientes (67%). As opacidades foram, por vezes, associadas a pavimentação em mosaico e os indivíduos assintomáticos apresentaram achados pulmonares, porém em menor quantidade que os indivíduos sintomáticos.

Guan *et al.* (2020) realizaram um estudo retrospectivo com 47 pacientes com diagnóstico confirmado de COVID-19 entre 12 de janeiro e 28 de fevereiro. O principal achado foi opacidade em vidro fosco, sendo 28 casos (59,8%) em padrão redondo e 19 casos (40,4%) em padrão irregular. Dos pacientes investigados, 42 (89,4%) apresentaram pavimentação em mosaico e 30 pacientes (63,8%) apresentaram consolidação. O consenso da literatura é condizente com estes achados, sendo que a opacidade em vidro fosco é o achado mais comum da COVID-19 (Rosa et al, 2020; Meireles, 2020). Este padrão apresenta-se, geralmente, multilobar e bilateralmente, acometendo predominantemente a periferia da área subpleural (Meireles, 2020). Resultados (Chate et al., 2020; Farias et al., 2020) descrevem que opacidades em vidro fosco são prevalentes em exames obtidos de pacientes com resultado sorológico e RT-PCR positivos para infecção por coronavírus, com aparição partindo de 86 a 100% dos casos avaliados nos estudos. Todavia, já é possível observar tais achados ainda em pacientes assintomáticos e a sua etiologia ainda não está muito clara, mas pode estar relacionada a um edema leve dos septos alveolares, hiperplasia do interstício, preenchimento parcial dos espaços aéreos ou uma combinação dessas características (Chate et al.,

2020; Farias et al., 2020; Guan et al., 2020). Jalaber *et al.* (2020) ratificam o que foi descrito anteriormente ao afirmar que alguns pacientes assintomáticos podem apresentar essa opacidade, mas geralmente elas não são extensas. Fato este que também é de comum acordo com o exposto no trabalho de Chate *et al.* (2020).

A consolidação é outro achado radiológico relevante, sendo um dos sinais de evolução e agravamento da doença, uma vez que já foi observado que aparecem, em maior parte das vezes, sucedendo a aparição das opacidades em vidro fosco. E, segundo Guan *et al.* (2020), das 47 imagens de exames avaliados de pacientes acometidos pelo COVID-19, 56% mostraram uma substituição do vidro fosco nas imagens para consolidações ao longo do percurso da doença, havendo uma pequena absorção de uma e aumento da outra. Correlacionando isto ao estado clínico, a consolidação foi o achado mais frequente em indivíduos sintomáticos quando comparado com os assintomáticos (Chate *et al.*, 2020).

Certamente que além dos achados típicos, essa doença tão desafiadora poderia se apresentar de outras formas, usualmente incomuns. O artigo de Lau *et al.* (2020) refere-se a um relato de caso de um paciente chinês de 77 anos com critério clínico-epidemiológico e RT-PCR positivos para COVID-19 e com exame de imagem sem sinais de opacidade e consolidação. O raio-X de admissão mostrou opacidade peri-hilar direita e TC de tórax realizada após internação na Unidade de Terapia Intensiva, no dia 14 do início dos sintomas, e evidenciou espessamento intersticial subpleural da face posterior do lobo inferior direito com mudanças sutis em vidro fosco. Surpreendentemente a literatura descreve esse padrão reticular acompanhado de opacidade em vidro fosco ou consolidação, destoando do encontrado por Lau e colaboradores neste relato de caso (Rosa et al, 2020; Meireles, 2020). No entanto, Carotti *et al.* (2020) descrevem que esse padrão costuma ocorrer durante a fase intermediária e de remissão da doença, fato este condizente com o momento em que o espessamento se apresentou no paciente em questão.

Li *et al.* (2020) incluíram em seu estudo oito crianças em idade pré-escolar com histórico de viagem para Wuhan, um estudo retrospectivo, realizado com dados de dois hospitais entre 26 de janeiro e 20 de fevereiro. Os achados tomográficos foram: ausência de anormalidades na TC de um paciente, espessamento pleural em um paciente, consolidação localizada em região subpleural em um paciente e consolidação múltipla e irregular apresentando aparência de “sinal do halo” em outro paciente, dois casos semelhantes a pneumonia brônquica, sendo um do tipo crítico e dois casos semelhantes à bronquite asmática. A Sociedade Brasileira de Pediatria informa que as alterações tomográficas em crianças incluem “múltiplas opacidades bilaterais irregulares em vidro fosco, opacidades esparsas e irregulares, e/ou infiltrados no terço médio ou periferia do pulmão ou subpleurais”. Alguns destes foram encontrados como no estudo anterior. É importante frisar que os achados tomográficos são inespecíficos e mais brandos em crianças quando comparados com os achados nos adultos (Brasil, 2020g, p. 4).

Outro relato de caso foi realizado por Vanrell *et al.* (2020) referindo-se a um paciente de 64 anos proveniente da Itália e com diagnóstico positivo de COVID-19 por RT-PCR. O exame de imagem evidenciou opacidade em vidro fosco com distribuição subpleural bilateral e circundado por um halo condensante. Esta apresentação é conhecida como sinal do halo invertido. Jalaber *et al.* (2020) elencam diversas apresentações atípicas no COVID-19, entre elas, o sinal do halo invertido. Muller e Muller (2020) informam que o sinal do halo invertido é um achado frequente da pneumonia em organização e, também, tem sido descrito em pacientes com COVID-19.

4.6 Evolução dos achados tomográficos e gravidade

Foi possível identificar através da revisão integrativa achados tomográficos especificamente relacionados a evolução dos casos de COVID-19 e a gravidade deles, em que foram estabelecidas correlações entre os aspectos clínicos e os exames de imagem. Por exemplo, Wang *et al.* (2020) realizaram uma pesquisa retrospectiva na cidade Jiangsu, China, através de registros médicos eletrônicos. Foram incluídos 428 pacientes de 21 hospitais entre 10 de janeiro e 18 de fevereiro, e que haviam sido

submetidos a TC de tórax. A avaliação incluiu volume, densidade, localização e evolução dinâmica da alteração na TC e dados clínicos como informações demográficas, tipo de exposição, sintomas iniciais, possível tempo de exposição, tempo dos sintomas iniciais, data de admissão ao hospital, comorbidade e exames laboratoriais. Um total de 954 tomografias foram realizadas nestes pacientes. Segundo os autores, os pacientes classificados como assintomáticos ou sintomáticos leves apresentaram ausência de anormalidade em 14,8% dos casos.

Alguns dados da literatura apontam que a TC de tórax normal não exclui o diagnóstico e que nem todos os pacientes assintomáticos apresentam achados. A orientação do Colégio Brasileiro de Radiologia é, inclusive, que pacientes assintomáticos ou sintomáticos leves não devem realizar qualquer exame de imagem (Brasil, 2020e; Brasil, 2020f).

As alterações mais significativas no estudo de Wang *et al.* (2020) corresponderam ao grupo classificado sintomaticamente como grave, cuja TC de tórax apresentou alterações superiores aos demais grupos. São elas: baixo volume pulmonar e pulmão aerado e maior volume de pulmão com opacidades. Wang *et al.* (2020) traz ainda para a discussão que a localização mais comum para opacidades foi a área subpleural póstero inferior do pulmão, mais proeminente nos casos críticos. Isso conversa com o dado de Rosa *et al.* (2020) os quais expõe que a distribuição do acometimento é geralmente subpleural nos lobos inferiores.

Com relação às alterações dinâmicas, Wang *et al.* (2020) verificaram que o volume de opacidade se modificou em relação ao tempo e ao grupo analisado. Para o grupo assintomático ou sintomático leve, o maior volume de opacidade aconteceu entre os dias 1-3 e diminuiu gradualmente para o nível mais baixo após o dia 15 de acompanhamento (média de 0,9%). No grupo sintomático moderado a opacidade manteve-se estável após os dias 13-15 representando 7,7% do pulmão. Por fim, no grupo sintomático grave os volumes de opacidade aumentaram durante todo o acompanhamento, alcançando 30,3% de todo o pulmão acometido após o dia 15. Adiciona-se isso ao fato de que o grupo grave apresentou aumento de consolidação em substituição a diminuição de opacidade em vidro fosco e tendência de aumento de atenuação, fatos não encontrados nos demais grupos (Wang *et al.*, 2020).

A relação entre achados tomográficos e gravidade da doença esteve descrita em outros estudos. O Ministério da Saúde afirma que “áreas maiores de opacidade e consolidações foram observadas em indivíduos com formas mais severas da doença” (Brasil, 2020f).

Jalaber *et al.* (2020) informaram que as opacidades tendem a “progredir com o tempo, tanto em extensão quanto em valor de atenuação” e evoluem para áreas de consolidação, que geralmente diminuem por volta do dia 10, exceto em pacientes com a forma grave da doença, que podem não ter resolução completa do caso. Afirmaram, ainda, que as áreas de consolidação são mais extensas que as áreas de opacificação em vidro fosco em pacientes criticamente enfermos, dado condizente com o encontrado por Wang *et al.* (2020).

Uma metodologia similar à de Wang *et al.* (2020) foi adotada por Wei *et al.* (2020) em que 81 pacientes admitidos entre os dias 20 de janeiro e 20 de fevereiro e presentes nos registros do *First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China and the Affiliated Infectious Disease Hospital* foram incluídos para análise retrospectiva da textura da TC e verificação da gravidade através deste dado. Com essa informação, foi possível verificar características fisiopatológicas das lesões e revelar a heterogeneidade entre os tecidos. A pesquisa demonstrou que a maioria textural esteve associada à forma moderada a grave da doença.

4.7 Diagnóstico incidental de COVID-19 em tomografia computadorizada

A TC de tórax é uma das indicações de exames a serem realizados em pacientes com testes positivos para o SARS-CoV-2, dentro dos parâmetros apontados pelas diretrizes do Ministério da Saúde (Brasil, 2020a). Assim sendo, é importante

ressaltar o papel do médico radiologista que se torna responsável no processo de análise da imagem obtida (Brasil, 2020d; Silva *et al.*, 2020).

Apesar dos achados tomográficos da COVID-19 serem evidenciados, em sua maior parte, em exames de TC de tórax, Hossain *et al.* (2020) trazem um estudo que mostra a incidência de pacientes sem sintomatologia sugestiva de acometimentos no aparelho respiratório, mas, que em TC não torácica, as imagens indicam características típicas da COVID-19.

King *et al.* (2020) analisaram imagens de 62 pacientes que foram submetidos a TC abdominal, com sintomatologia sugestiva de alguma patologia associada ao sistema gastrointestinal (queixas abdominais, febre, náusea, vômito, anorexia, diarreia). Eles obtiveram um valor esmagador de 59 (95,2%) pacientes apresentando opacidades em vidro fosco em base pulmonar como achado anormal, sendo que 46,8% dos pacientes apresentaram, ainda, consolidações em suas imagens tomográficas. Os casos foram confirmados positivos, posteriormente, através de exames RT-PCR.

Em contrapartida, Neveu *et al.* (2020) trouxeram uma análise com 207 imagens tomográficas e tentaram levantar a prevalência de achados típicos de COVID-19 nos TC não torácicos. Entretanto, apenas 6 das 207 imagens apresentava características sugestivas que poderiam levar a um diagnóstico incidental de SARS-CoV-2, a partir do comprometimento em base pulmonar, como padrão em vidro fosco e consolidações. Tendo, então, um percentual de apenas 3% de diagnósticos incidentais de COVID-19 a partir de TC que não foram realizadas com a intenção de se investigar uma suspeita diagnóstica específica de comprometimento pulmonar.

Desta maneira, enfatiza-se novamente aqui o papel do médico radiologista no processo de investigação e diagnóstico precoce do SARS-CoV-2, lembrando que não somente a TC de tórax poderá evidenciar achados típicos (Silva *et al.*, 2020).

5. Conclusão

A COVID-19 surpreendeu o mundo em decorrência de sua alta taxa de transmissão e patogenicidade e obrigou as principais entidades e sistemas de saúde do mundo a reconfigurarem, especialmente para admitir pacientes com fatores de risco como idade e doenças crônicas.

Em meio a necessidade de respostas rápidas visando diagnóstico, tratamento e isolamento de pacientes, a tomografia computadorizada surgiu como um elemento estratégico, especialmente em cenários onde o teste molecular não está disponível, ou quando se suspeita que o resultado é um falso negativo.

A tomografia, apesar de não ser o exame de escolha inicial para pacientes com COVID-19, pode fornecer informações sobre a doença com alto grau de sensibilidade, identificando-se achados típicos e atípicos que podem ser decisivos no processo diagnóstico.

Além disso, uma de suas maiores aplicabilidades é dentro do acompanhamento da evolução e gravidade dos casos, sendo este exame de imagem capaz de identificar alterações pertencentes a fase inicial, intermediária e tardia da doença, bem como separar os casos sintomáticos leves, moderados e graves por meio do volume e textura pulmonar e das áreas de opacidade e consolidação. Não obstante a isso, pode ainda auxiliar o diagnóstico de forma incidental.

O estudo aponta possibilidades de atuação do profissional especializado em radiologia e levanta a necessidade de treinamento e aperfeiçoamento para a correta identificação dos casos. Destaca-se a necessidade de mais estudos com base em evidências para melhorar a proposta de estadiamento da evolução dos achados tomográficos nos casos da SARS-CoV-2. Além disso, vale ressaltar que sendo uma doença essencialmente nova e, considerando-se sua natureza pandêmica, a geração de artigos sobre o tema tem sido consideravelmente grande, exigindo a constante atualização criteriosa sobre o tema, a fim de melhor fundamentar aspectos relevantes da TCM quanto as especificidades da COVID-19.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados conforme pertinente ao momento vivenciado na pandemia e

expandindo as áreas de pesquisa.

Referências

- Ai, T., Yang, Z., Hou, H., Zhan, C., Chen, C., Wenshi, L., Tao, Q., Sun, Z. & Xia, L. (2020) Correlation of chest ct and rt-pcr testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology*. 296(2). <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>.
- Andreazzi, D. (2020) Coronavírus, o monstro microscópico na visão da ciência. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (46), 3606. <https://doi.org/10.25248/reas.e3606.2020>.
- Albuquerque, L. P., Silva, R. B., & Araujo, R. M. S. (2020) COVID-19: origem, patogênese, transmissão, aspectos clínicos e atuais estratégias terapêuticas. *Prevenção de Infecção e Saúde*. 19p. 2020. <https://doi.org/10.26694/repis.v6i0.10432>.
- American College of Radiology, ACR. (2020) Recommendations for the use of chest radiography and computed tomography (CT) for suspected COVID-19 infection. <https://www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection>.
- Bertolazzi, P. & Farias Melo, H. J. (2020) A importância da Tomografia Computadorizada no diagnóstico da COVID-19. *Arq Med Hosp Fac Ciênc Med Santa Casa de São Paulo*, 65(11), 1-4. <https://doi.org/10.26432/1809-3019.2020.65.011>.
- Bomfim, F. (2020) COVID-19: a pandemia que mudou a saúde e a economia. *Ciências em Saúde*, 10(2). <https://doi.org/10.21876/rcshci.v10i2.995>.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2020a) *Diretrizes para o Diagnóstico e Tratamento da COVID-19*. Brasília. <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/atencao-mulher/diretrizes-para-diagnostico-e-tratamento-da-covid-19-ms/>.
- Brasil. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico de imagem. (2020b) *Achados de Imagem na COVID-19 Indicação e Interpretação: Guia CBR. Educa CBR*. https://www.telessaude.unifesp.br/images/downloads/Guia%20CBR_Achados%20de%20imagem%20na%20COVID-19_Indicac%CC%A7a%CC%83o%20e%20interpretac%CC%A7a%CC%83o_20_03_20.pdf.
- Brasil. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico de imagem. (2020c) *Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19*. https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2020/03/CBR_Recomenda%C3%A7%C3%B5es-de-uso-de-m%C3%A9todos-de-imagem.pdf.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2020d) *Protocolo de Tratamento do Novo Coronavírus (2019-nCoV)*. Brasília. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/40195>.
- Brasil. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico de imagem. (2020e) Grupo Força Colaborativa COVID-19 no Brasil. *Orientações sobre Diagnóstico, Tratamento e Isolamento de Pacientes com COVID-19*. <https://infectologia.org.br/wp-content/uploads/2020/07/orientacoes-sobre-diagnostico-tratamento-e-isolamento-de-pacientes-com-covid-19.pdf>.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2020f) *Tomografia Computadorizada e Ultrassonografia para o Diagnóstico de SARS-CoV-2*. Brasília. [http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/Jun/02/ULTRASSOM-VS-CT-Corah-rev-Cla-14.05.2020%20\(1\).pdf](http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/Jun/02/ULTRASSOM-VS-CT-Corah-rev-Cla-14.05.2020%20(1).pdf).
- Brasil. Sociedade Brasileira de Pediatria. (2020g) Nota de Alerta. *Covid 19 em crianças: envolvimento respiratório*. <https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/covid-19-em-criancas-envolvimento-respiratorio/>.
- Brasil. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. (2020h) *Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19*. Brasília. https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2020/03/CBR_Recomenda%C3%A7%C3%B5es-de-uso-de-m%C3%A9todos-de-imagem.pdf.
- Brasil. Sistema Único de Saúde. (2020i) Sus Analítico. *COVID 19 no Brasil*. Brasília. https://qsprod.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html.
- Carotti, M., Salaffi, F., Sarzi-Puttini, P., Agostini, A., Borgheresi, A., Minorati, D., Galli, M., Marotto, D., & Giovagnoni, A. (2020). Chest CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: key points for radiologists. *La Radiologia medica*, 125(7), 636–646. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01237-4>.
- Castro-de-Araujo, L. F. S., Strina, A. G., Grassi, M. F. R. G. & Teixeira, M. G. (2020) Aspectos clínicos e terapêuticos da infecção da COVID-19. *Rede CoVida: Ciência, Informação e Solidariedade*. <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/40662>.
- Cavalcante, J. R., Cardoso-dos-Santos, A. C., Bremm, J. M., Lobo, A. de P., Macário, E. M., Oliveira, W. K. & França, G. V. A. (2020) COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29(4), 1-13. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000400010>.
- Chate, R. C., Fonseca, E. K. U. N., Passos, R. B. D., Teles, G. B. S., Shoji, H. & Szarf, G. (2020) Apresentação tomográfica da infecção pulmonar na COVID-19: experiência brasileira inicial. *Jornal brasileiro de pneumologia*. São Paulo, 46(2). <https://www.jornaldepneumologia.com.br/details/3339/pt-BR/apresentacao-tomografica-da-infeccao-pulmonar-na-covid-19-experiencia-brasileira-inicial>.
- Corman, V. M., Lienau, J. & Witzleranrath, M. (2020) Coronaviruses as the cause of respiratory infections. *Internist*. 60, 1136-1145. <https://doi.org/10.1007/s00108-019-00671-5>.
- Cui, J., Li, F. & Shi, Z. L. (2020) Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol*. 17, 181-192. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9>
- Dai, W., Zhang, H., Yu, J., Xu, H., Chen, H., Luo, S., Zhang, H., Liang, L., Wu, X., Lei, Y. & Lin, F. (2020) CT Imaging and differential diagnosis of covid-19. *Canadian Association of Radiologists Journal*. 71(2), 195-200. <https://doi.org/10.1177/0846537120913033>

- Farias, L. P. G., Stranbelli, D. G., Fonseca, E. K. U. N., Loureiro, B. M. C., Nomura, C. H. & Sawamura, M. V. Y. (2020) Alterações tomográficas torácicas em pacientes sintomáticos respiratórios com a COVID-19. *Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem*, 53(4), 255-261. http://www.rb.org.br/detalhe_artigo.asp?id=3273
- Gil, A. C. (2008) *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.
- Guan, C., Lv, Z. B., Yan, S., Du, Y. D., Chen, H., Wei, L. G., Xie, R. M. & Chein, B. D. (2020) Imaging Features of Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Evaluation on Thin-Section CT. *Academic Radiology*, 27(5), 609-613. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.03.002>.
- Jalaber, C., Lapotre, T., Morcet-Delattre, T., Ribet, F., Jouneau, S. & Lederlin, M. (2020) Chest CT in Covid-19 pneumonia: a review of current knowledge. Elsevier. *ScienceDirect*, 11, 431-438. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2020.06.001>.
- Kalra, M. K., Homayounieh, F., Arru, C., Holmberg, O., & Vassileva, J. (2020). Chest CT practice and protocols for COVID-19 from radiation dose management perspective. *European radiology*, 30(12), 6554–6560. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07034-x>
- Kim, H., Hong, H., & Yoon, S. H. (2020). Diagnostic Performance of CT and Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction for Coronavirus Disease 2019: A Meta-Analysis. *Radiology*, 296(3), E145–E155. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201343>
- King, M. J., Lewis, S., El Homsy, M., Hernandez Meza, G., Bernheim, A., Jacobi, A., Chung, M., & Taouli, B. (2020). Lung base CT findings in COVID-19 adult patients presenting with acute abdominal complaints: case series from a major New York City health system. *European radiology*, 30(12), 6685–6693. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07040-z>
- Lau, J., Khoo, H. W., Hui, T., Kaw, G., & Tan, C. H. (2020). Atypical Chest Computed Tomography Finding of Predominant Interstitial Thickening in a Patient with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia. *The American journal of case reports*, 21, e926781. <https://doi.org/10.12659/AJCR.926781>
- Li, Y., Cao, J., Zhang, X., Liu, G., Wul, X. & Wu, B. (2020) Chest CT imaging characteristics of COVID-19 pneumonia in preschool children: a retrospective study. *BMC Pediatrics*. 20(227). <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02140-7>
- Lima, C. M. A. O. (2020) Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19). *Radiologia Brasileira*. 53(2), 5-6. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2020.53.2e1>.
- Martins, J. D. N., Sardinha, D. M., Silva, R. R., Lima, K. V. B. & Lima, L. N. G. C. (2020) As implicações da COVID-19 no sistema cardiovascular: prognóstico e intercorrências. *J Health Biol Sci*, 8(1), 1-9. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1103270>.
- Meireles, G. S. P. (2020) COVID-19: uma breve atualização para radiologistas. *Radiol Bras*. 53(5), 320-328. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2020.0074>.
- Muller, I. S. & Muller, N. L. (2020) Sinal de alvo na TC de tórax em um casal com pneumonia por COVID-19. *Radiologia Brasileira*, 53(4), 252-254. http://www.rb.org.br/detalhe_aop.asp?id=3287&idioma=Portugues.
- Neveu, S., Saab, I., Dangeard, S., Bennani, S., Tordjman, M., Chassagnon, G., & Revel, M. P. (2020). Incidental diagnosis of Covid-19 pneumonia on chest computed tomography. *Diagnostic and interventional imaging*, 101(7-8), 457–461. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2020.05.011>
- Organização Mundial da Saúde. OMS. (2020). *Clinical Management of COVID-19. Interim Guidance*, 62.
- Parekh, M., Donuru, A., Balasubramanya, R., & Kapur, S. (2020). Review of the Chest CT Differential Diagnosis of Ground-Glass Opacities in the COVID Era. *Radiology*, 297(3), E289–E302. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020202504>
- Rosa, M. E. E., Matos, M. J. R., Furtado, R. S. O. P., Brito, V. M., Amaral, L. T. W., Beraldo, G. L., Fonseca, E. K. U. N., Chate, R. C., Passos, R. B. D., Teles, G. B. S., Silva, M. M. A., Yokoo, P., Yanata, E., Shoji, H., Szarf, G. & Funari, M. B. G. (2020) Achados da COVID-19 identificados na Tomografia Computadorizada de tórax: ensaio pictórico. *einstein* (São Paulo), 18, 1-6. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020RW5741.
- Roujian, et al. (2020) Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet London, England*, 395(10224), 565–574. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8)
- Rubin, G. D., Ryerson, C. J., Haramati, L. B., Sverzellati, N., Kanne, J. P., Raouf, S., Schluger, N. W., Volpi, A., Yim, J. J., Martin, I., Anderson, D. J. & Kong, C. (2020) The Role of Chest Imaging in Patient Management During the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement From the Fleischner Society. *Radiology*. 296(1), 172-180. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201365>
- Santos, N. S. O., Romanos, M. T. V. & Wigg, M. D. (2015) *Virologia Humana: (3a ed.)*, Editora Guanabara Koogan, 722-724.
- Society of Thoracic Radiology. (2020) *COVID-19 position statement*.
- Song, Z., Xu, Y., Bao, L., Zhang, L., Yu, P., Qu, Y., Zhu, H., Zhao, W., Han, Y., & Qin, C. (2019). From SARS to MERS, Thrusting Coronaviruses into the Spotlight. *Viruses*, 11(1), 59.
- Souza, M. T., Silva, M. D. & Carvalho, R. (2010) Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*, 8(1), 102-6. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>
- Vanrell, D. A. J., Peralta, J., Saez, A. & Casco, E. (2020) Signo del atolón o signo del halo invertido en covid-19: a propósito de un caso. *Revista de la Asociación Médica Argentina*, 133(2), 29-33. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1119931>
- Wang, Y. C., Luo, H., Liu, S., Huang, S., Zhou, Z., Yu, Q., Zhang, S., Zhao, Z., Yu, Y., Yang, Y., Wang, D., & Ju, S. (2020). Dynamic evolution of COVID-19 on chest computed tomography: experience from Jiangsu Province of China. *European radiology*, 30(11), 6194–6203. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06976-6>
- Wei, W., Hu, X. W., Cheng, Q., Zhao, Y. M., & Ge, Y. Q. (2020). Identification of common and severe COVID-19: the value of CT texture analysis and correlation with clinical characteristics. *European radiology*, 30(12), 6788–6796. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07012-3>

Werneck, G. L. & Carvalho, M. S. (2020) A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(5), 1-4. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00068820>

Xavier, A. R., Silva, J. S., Almeida, J. P. C. L., Conceição, J. F. F., Lacerda, G. S. & Kanaan, S. (2020) COVID-19: manifestações clínicas e laboratoriais na infecção pelo novo coronavírus. *J Bras Patol Med Lab*. 56, 1-9. <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200049>

Yu, M., Xu, D., Mengqi Tu, L. L., Liao, R., Cai, S., Cao, Y., Xu, L., Liao, M., Zhang, X., Xiao, S., Li, Y. & Xu, H. (2020) Thin Section Chest CT Imaging of COVID-19 Pneumonia: a comparison between patients with mild and severe disease. *Radiology: Cardiothoracic Imaging*, 2(2). <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200126>