

ACHADOS PULMONARES DA COVID-19 NA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

PULMONARY FINDINGS OF COVID-19 IN COMPUTED TOMOGRAPHY: A LITERATURE REVIEW

Lohrana Hellen B. dos Santos¹
Dhiego Donizethe F. Gumieri²

Resumo: O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os achados pulmonares da COVID-19 na tomografia computadorizada, visando facilitar a identificação e o tratamento precoce dos pacientes acometidos. Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados Pubmed, Medline e Scielo com as palavras-chave “COVID-19”, “tomografia computadorizada” e sua correspondente em inglês “computed tomography”. Os critérios de exclusão utilizados foram artigos que não possuíam em seu título as palavras-chave utilizadas na busca ou suas correspondentes, fuga ao tema e a não disponibilidade do texto integral de maneira gratuita. Foram selecionados, por conseguinte, 38 artigos que foram lidos na íntegra, selecionados criteriosamente e agrupados em cinco categorias: a) Achados pulmonares da COVID-19 na TC de crianças; b) Achados pulmonares da COVID-19 na TC de adultos; c) Achados pulmonares da COVID-19 na TC de idosos; d) Achados pulmonares da COVID-19 na TC de pessoas com HIV; e) Achados pulmonares tomográficos da COVID-19 comparativos entre as diferentes idades. Apesar dos diversos contextos analisados, alguns achados se mostraram predominantes na maior parte dos casos, foram eles: opacidades em vidro fosco, distribuição predominantemente periférica, tendência ao acometimento pulmonar bilateral e envolvimento dos lobos inferiores. Contudo, crianças e pessoas com HIV podem apresentar manifestações pulmonares atípicas, necessitando de maior atenção no momento do diagnóstico.

Palavras-chave: COVID-19, tomografia computadorizada, diagnóstico.

Abstract: The present study aims to conduct a literature review about the pulmonary findings of COVID-19 on computed tomography, aiming to facilitate the identification and early treatment of affected patients. A literature review was carried out in the Pubmed, Medline and Scielo databases with the keywords “COVID-19”, “computed tomography” and its English correspondent “computed tomography”. The exclusion criteria used were articles that did not have in their title the keywords used in the search or their corresponding, escape from the topic and the non-availability of the full text for free. Therefore, 38 articles were selected, which were read in full, carefully selected and grouped into five categories: a) COVID-19 pulmonary findings in children's CT; b) COVID-19 pulmonary findings on adult CT; c) COVID-19 pulmonary findings on elderly CT; d) COVID-19 pulmonary findings at CT of people with HIV; e) COVID-19 lung tomographic findings comparative between different ages. Despite the various contexts analyzed, some findings were predominant in most cases, they were: ground-glass opacities, predominantly peripheral distribution, tendency to bilateral pulmonary involvement and involvement of the lower lobes. However, children and people with HIV may have atypical pulmonary manifestations, requiring more attention at the time of diagnosis.

Keywords: COVID-19, computed tomography, diagnosis.

¹ Acadêmica do 5º semestre do Curso de Medicina da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

² Professor Assistente no Departamento de Medicina da Faculdade de Ciências Médicas (FACIS), na UNEMAT.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Boletim COE COVID-19 de número 13, do Ministério da Saúde, até o dia 20 de abril de 2020, foram confirmados 2.423.470 casos de COVID-19 com 166.041 óbitos no mundo. No Brasil, até esse mesmo dia, foram confirmados 40.581 casos da doença. O Brasil é o décimo primeiro colocado em relação ao número de casos confirmados e de óbitos por COVID-19 na lista de países afetados pela doença.

As manifestações clínicas da doença são amplas, podendo variar desde um resfriado simples até uma pneumonia severa. Os sinais e sintomas mais comuns são febre, tosse, coriza, dor de garganta e dificuldade para respirar. A doença é transmitida por meio de gotículas de saliva, tosse, espirro, catarro, objetos contaminados e aperto de mão. O diagnóstico consiste na história clínica do paciente, exame físico e confirmação laboratorial e/ou histórico de contato próximo ou domiciliar, nos últimos 7 dias antes do aparecimento dos sintomas, com caso confirmado laboratorialmente para COVID-19.

O diagnóstico definitivo de COVID-19 é realizado laboratorialmente pela reação em cadeia da polimerase em tempo real (RT-PCR) ou pelo sequenciamento gênico de escarro, esfregaço de garganta ou secreção do trato respiratório inferior. No entanto, devido à demora na obtenção do resultado e à necessidade de avaliação da gravidade dos casos, novas estratégias têm sido utilizadas para triagem dos pacientes, dentre elas a tomografia computadorizada (TC).

Diante do atual cenário, em que há pouca acessibilidade aos testes laboratoriais e uma parcela cada vez maior da população infectada, a tomografia computadorizada tem ganhado papel de destaque. Apesar de uma especificidade limitada, a TC possui alta sensibilidade na detecção de achados precoces da doença, diferentemente da radiografia de tórax, que apresenta pouca sensibilidade para os achados incipientes da infecção pelo coronavírus.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os achados pulmonares da COVID-19 na tomografia computadorizada, visando facilitar a identificação e o tratamento precoce dos pacientes acometidos que tenham acesso ou não ao resultado do teste laboratorial.

METODOLOGIA

Esse trabalho foi elaborado a partir de uma revisão de literatura nas bases de dados Pubmed, Medline e Scielo. As palavras-chave utilizadas foram “COVID-19”, “tomografia

computadorizada” e sua correspondente em inglês “computed tomography”. Foram critérios de exclusão: artigos que não possuíam em seu título as palavras-chave utilizadas na busca ou suas correspondentes, fuga ao tema e a não disponibilidade do texto integral de maneira gratuita.

Somando-se todas as bases de dados, foram encontrados 113 artigos. Após a leitura dos títulos dos artigos, notou-se que alguns deles se repetiram nas diferentes bases de dados e que outros não preenchiam os critérios desse estudo. Foram selecionados, por conseguinte, 38 artigos que preenchiam os critérios inicialmente propostos e que foram lidos na íntegra.

Tabela 1: Resultado da busca nas bases de dados e seleção de artigos pertinentes.

Base de Dados	Títulos dos Artigos	
	Total	Aceitos
Scielo	3	3
MEDLINE	19	11
PubMed	91	24
Total	113	38

Fonte: Os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos foram lidos, selecionados criteriosamente e agrupados em cinco categorias: a) Achados pulmonares da COVID-19 na TC de crianças; b) Achados pulmonares da COVID-19 na TC de adultos; c) Achados pulmonares da COVID-19 na TC de idosos; d) Achados pulmonares da COVID-19 na TC de pessoas com HIV; e) Achados pulmonares tomográficos da COVID-19 comparativos entre as diferentes idades.

ACHADOS PULMONARES DA COVID-19 NA TC DE CRIANÇAS

Segundo Li; Cui; Li et al. (2020), a infecção por COVID-19 é rara em crianças, o que é confirmado pela quantidade de artigos existentes sobre o assunto. Em um universo de 38 artigos, apenas 2 abordaram o tema.

No estudo de Yun; Gendong; Kai et al. (2020) foram coletados os dados clínicos e os dados da TC de tórax de 09 bebês (0 a 3 anos) diagnosticados com COVID-19 por detecção de ácido nucleico, entre 20 de janeiro e 10 de fevereiro de 2020, na cidade de Shenzhen, China. Das 09 crianças, 04 apresentaram sintomas de infecção e 05 eram assintomáticas,

entretanto, todas foram submetidas à tomografia de tórax para avaliação pulmonar. Quanto à distribuição das lesões, 04 casos cursaram bilateralmente, 04 apenas em um pulmão, 06 casos no lobo superior, 06 no lobo inferior e 05 no lobo médio (língua). Oito pacientes apresentaram inflamação pulmonar com lesão localizada sob a pleura ou nos lobos inferiores, sendo 03 casos com distribuição ao longo do feixe vascular brônquico ao mesmo tempo. A morfologia das lesões foi nodular em 06 casos, com dispersão sob a pleura e fissura interlobular; em formato de pequenas manchas em 07 casos, nos quais não foram observados lesões lamelares grandes; em forma de tira em 03 casos. Com relação à densidade das lesões, 07 casos apresentaram sombras em vidro fosco, dos quais 03 tinham sinal do halo positivo e ausência do sinal de pedra de pavimentação.

Li; Cui; Li et al. (2020) encontraram resultado semelhante sobre o padrão em vidro fosco. Foram selecionadas 05 crianças (10 meses a 6 anos) diagnosticadas com COVID-19 pela reação em cadeia da polimerase com transcriptase reversa, no período de 28 de janeiro de 2020 a 08 de fevereiro de 2020, na cidade de Zhuhai, China. Nenhuma criança fez radiografia de tórax, todas foram submetidas à tomografia computadorizada. Das 05 crianças, 03 apresentaram TC inicial anormal com opacidades em vidro fosco periféricas modestas, as quais desapareceram durante o tratamento. No paciente 1, a opacidade se localizou no lobo superior direito, enquanto nos pacientes 2 e 3 se localizou no lobo inferior esquerdo. Duas crianças não apresentaram sinais de anormalidades na TC torácica.

Apesar da diferença no nível de detalhamento das alterações da COVID-19 na TC torácica de crianças, ambos os estudos chegaram a mesma conclusão: bebês e crianças apresentam manifestações clínicas e achados de imagem leves quando comparados aos adultos. Alguns casos podem ser assintomáticos com achados de imagem atípicos, por isso, o diagnóstico de COVID-19 em crianças deve ser feito com base nos achados de imagem, no histórico epidemiológico e na confirmação laboratorial.

ACHADOS PULMONARES DA COVID-19 NA TC DE ADULTOS

Ainda que no Brasil tenha ocorrido a propagação de notícias sobre a COVID-19 acometer majoritariamente idosos, são muitos os relatos de caso existentes na literatura envolvendo a população adulta.

Lin; Gong; Xiao et al. (2020) apresentaram o caso de 02 pacientes com quadro clínico clássico de COVID-19 atendidos no Hospital Popular da Província de Jiangxi. Ambos tiveram o diagnóstico confirmado pela análise RT-PCR e foram submetidos à tomografia

computadorizada do pulmão. O paciente 1, homem, 35 anos, apresentou regiões multifocais de consolidação irregular e opacidades nodulares em vidro fosco, distribuídas principalmente ao longo dos feixes brônquicos e regiões subpleurais de ambos os pulmões. O paciente 2, também homem, 39 anos, tinha pequenas opacidades em vidro fosco mal definidas nos lobos inferiores dos dois pulmões. No pulmão esquerdo, a lesão estava localizada na região subpleural, enquanto no direito, a lesão estava distribuída ao longo dos feixes brônquicos.

O caso exposto por Fang; Zhao; Li et al. (2020) é de um paciente de 47 anos, sexo masculino, com sintomas e confirmação diagnóstica de infecção pelo novo coronavírus. A TC mostrou opacidades em vidro fosco e consolidações bilaterais, com sinal do halo visível no segmento basal do lobo inferior do pulmão direito.

An; Song; Lian *et al.* (2020) descreveram o caso de uma paciente, 50 anos, admitida em um hospital de Hubei, China, com sintomas de infecção por coronavírus e posterior confirmação por teste do ácido nucleico. A TC da paciente revelou opacidades multifocais em vidro fosco com consolidação na periferia de ambos os pulmões.

O caso referido por Chen; Chen; Meng (2020) foi de uma paciente gestante, 27 anos, 36 semanas de gestação, sintomática e com teste RT-PCR positivo para SARS-CoV-2. Quando submetida à TC, foram vistas opacidades em vidro fosco periféricas e subpleurais irregulares na junção do lobo inferior esquerdo (língua). O lobo médio direito também mostrou uma pequena opacidade subpleural de densidade desigual e margens borradas.

Tenda; Yulianti; Asaf et al. (2020) expuseram o caso de 03 pacientes, todos com sintomas de COVID-19, 2 confirmados por RT-PCR e 1 aguardando confirmação. A TC do primeiro paciente, 52 anos, mostrou opacidades periféricas em vidro fosco e espessamento septal interlobular em quase todos os segmentos de ambos os pulmões. No segundo, 37 anos, foram observadas múltiplas áreas de consolidação, com padrão em vidro fosco e espessamento septal interlobular bilateral em todos os segmentos, além de linfadenopatia múltipla mediastinal. À tomografia, o terceiro paciente, 57 anos, apresentou opacidade em vidro fosco subpleural com espessamento septal interlobular unilateral.

Wei; Xu; Xiong et al. (2020) compartilharam o caso de uma paciente, 40 anos, sintomática e com confirmação de COVID-19 por RT-PCR. A TC, após 06 dias do início da febre, revelou opacidade em vidro fosco no lobo inferior direito com progressão para consolidações e espessamento perilobular, consolidações nodulares multifocais periféricas e lesões nodulares em vidro fosco recentes nas áreas subpleurais de ambos os lobos inferiores.

Sun; Xu; Xie et al. (2020) ao discorrerem sobre a evolução das manifestações do

COVID-19 na TC, trouxeram 5 casos de pacientes que se recuperaram da doença. A TC do caso 1, durante o curso da doença, apresentou consolidação irregular e opacidade em vidro fosco no lobo inferior direito; do caso 2, opacidade em vidro fosco e consolidação múltipla em regiões subpleurais bilaterais; do caso 3, opacidades em vidro fosco nas regiões subpleurais dos lobos inferiores bilaterais; do caso 4, opacidades em vidro fosco e consolidação nas regiões subpleurais de ambos os pulmões; do caso 5, opacidades em vidro fosco e consolidações bilaterais.

Yoon; Lee; Kim et al. (2020) analisaram as tomografias de 9 pacientes, com idade média de 54 anos, sendo 4 homens e 5 mulheres, todos com diagnóstico confirmado de COVID-19 por PCR. No total, identificaram 77 lesões no parênquima pulmonar dos 9 pacientes, dos quais 8 foram bilaterais. O lobo inferior direito foi acometido em 8 pacientes, seguido pelos lobos superior e inferior esquerdo, 6 pacientes cada. Dentre as 77 lesões identificadas, 48% eram nodulares, 39% irregulares e 13% confluentes. A periferia pulmonar estava envolvida em 78% dos casos e a parte posterior em 67%. As lesões irregulares e confluentes se manifestaram principalmente como um misto de vidro fosco e consolidação (50%), seguidas por vidro fosco puro (35%), pavimentação em mosaico (10%) e consolidação pura (5%). A margem dessas lesões foi majoritariamente mal definida (70%) e algumas continham broncograma aéreo (28%). As lesões nodulares eram principalmente vidro fosco puro (57%), seguidas por predominantemente vidro fosco (32%) e predominantemente sólidas (11%). As lesões nodulares eram redondas em 95% dos casos e tinham margens mal definidas em 75%. Lesões irregulares a confluentes foram observadas principalmente ao longo da pleura, enquanto as nodulares foram mais vistas na região peribroncovascular.

Percebe-se, por conseguinte, que os adultos em idade economicamente ativa são tão susceptíveis à COVID-19 quanto as outras parcelas da população, apresentando principalmente o padrão de vidro fosco e consolidação, na TC. Exclui-se da análise os quesitos desfecho e intensidade da doença, os quais não são foco do presente trabalho.

Quadro 1: Alterações pulmonares mais relevantes da COVID-19 na TC de adultos.

Autores	Indivíduos com COVID-19	Opacidade em vidro fosco (%)	Consolidação pulmonar (%)	Alterações bilaterais (%)	Distribuição das lesões (%)	Presença de outros achados
Lin, X., Gong, Z., Xiao, Z. <i>et al.</i> (2020)	2	100%	50%	100%	100% subpleural e peribrônquica	Não
Fang, X., Zhao, M., Li, S. <i>et al.</i> (2020)	1	100%	100%	100%	100% lobo inferior	Sim
An, P., Song, P., Lian, K. <i>et al.</i> (2020)	1	100%	100%	100%	100% periférica	Não
Chen, R., Chen, J., Meng, Q. (2020)	1	100%	0%	100%	100% subpleural e periférica	Sim
E., Yulianti, M., Asaf, M. <i>et al.</i> (2020)	2*	50%	50%	100%	50% periférica	Sim
Wei, J., Xu, H., Xiong, J. <i>et al.</i> (2020)	1	100%	100%	100%	100% lobo inferior, periférica e subpleural	Sim
Sun, Q., Xu, X., Xie, J. <i>et al.</i> (2020)	5	100%	80%	80%	40% lobo inferior e 60% subpleural	Não
Yoon SH, Lee KH, Kim JY <i>et al.</i> (2020)	9	**	**	88,8%	88,8% lobo inferior e 78% periférica	Sim

*Como apenas 2 pacientes tinham a confirmação laboratorial de COVID-19, somente eles foram considerados; **Os autores trabalharam essas informações em porcentagens e aliadas a outras informações, impedindo a análise pura.

Fonte: Os autores.

ACHADOS PULMONARES DA COVID-19 NA TC DE IDOSOS

Tendo em vista o grande acometimento de idosos pela COVID-19 ao redor do mundo, é modesta a quantidade de relatos de caso envolvendo indivíduos nessa faixa etária.

Muniz; Milito; Machiori (2020) relataram o caso de 2 pacientes com quadro clínico característico de COVID-19 e posterior confirmação laboratorial por meio da reação em

cadeia da polimerase (PCR), os dois, marido e mulher, com histórico de viagem internacional recente. O paciente 1 possuía 65 anos e a paciente 2, 67. A TC de tórax de ambos mostrou opacidade multifocal bilateral em vidro fosco e pequenas áreas de consolidação foram observadas no lobo inferior direito do pulmão do paciente 1.

Moreira; Brotto; Machiori (2020) descreveram o caso de 1 paciente, 73 anos, com sintomas clássicos de COVID-19 e histórico recente de viagem internacional. O diagnóstico foi confirmado pelo teste de RT-PCR. À tomografia, foram observadas opacidades predominantemente periféricas em vidro fosco envolvendo todos os lobos pulmonares, que eram mais exuberantes no pulmão esquerdo, onde também estavam presentes pequenos focos de consolidação.

Iwasawa; Sato; Yamaya et al. (2020) avaliaram o pulmão de 6 pacientes de uma forma mais minuciosa, por meio da tomografia computadorizada de ultra-alta resolução (U-HR-CT), para investigar o colapso alveolar nas pneumonias pelo novo coronavírus, além dos achados clássicos da doença, em Otawara, Japão. Todos os pacientes tinham entre 63 e 71 anos (mediana de 69 anos) e confirmação diagnóstica para COVID-19, 2 eram do sexo masculino e 4 do sexo feminino. Dois pacientes não apresentaram sintomas clínicos, porém todos foram submetidos à TC. Os 6 pacientes apresentaram múltiplas lesões bilaterais nos pulmões, como opacidades em vidro fosco e consolidações, 3 apresentaram opacidades lineares e 1 reticulação. A distribuição das lesões foi periférica em 3 casos, peribrônquica em 1 caso e periférica e peribrônquica em 2 casos. O padrão de pavimentação em mosaico foi identificada nos 6 pacientes e constatou-se, com a alta resolução, que houve colapso alveolar pela consolidação circundante em todos os casos.

Rotzinger; Beigelman-Aubry; Von Garnier et al. (2020) analisaram o caso de um paciente de 75 anos, com quadro clínico de COVID-19 e amostra nasofaríngea positiva para SARS-CoV-2. Os achados tomográficos foram opacidades multifocais predominantemente periféricas em vidro fosco nos cinco lobos pulmonares, estrias fibróticas subpleurais basais à direita e dilatação vascular. O paciente ainda foi submetido à angiotomografia de artérias pulmonares, a qual revelou embolia pulmonar aguda segmentar lobar média. Ainda não se sabe a ligação da COVID-19 com a embolia pulmonar, sendo necessários mais estudos para avaliar se a profilaxia antitrombótica seria benéfica quando não há contra-indicações.

A partir dos artigos supracitados e dos diferentes focos temáticos apresentados, pode-se observar a presença marcante da opacidade em vidro fosco e das consolidações pulmonares na TC da maior parte dos pacientes idosos com COVID-19.

Quadro 2: Alterações pulmonares mais relevantes da COVID-19 na TC de idosos.

Autores	Indivíduos com COVID-19	Opacidade em vidro fosco (%)	Consolidação pulmonar (%)	Alterações bilaterais (%)	Distribuição das lesões (%)	Presença de outros achados
Muniz, B., Milito, M., Machiori, E. (2020)	2	100%	50%	100%	100% multifocal e 50% lobo inferior	Não
Moreira, B., Brotto, M., Machiori, E. (2020)	1	100%	100%	100%	100% todos os lobos pulmonares	Não
Iwasawa, T., Sato, M., Yamaya, T. <i>et al.</i> (2020)	6	100%	100%	100%	50% periférica e 33,3% peribrônquica e periférica	Sim
Rotzinger, C., Beigelman-Aubry, C., Von Garnier, C. <i>et al.</i> (2020)	1	100%	0%	100%	100% periférica	Sim

Fonte: os autores

ACHADOS PULMONARES DA COVID-19 NA TC DE PESSOAS COM HIV

Dentre os artigos que se enquadram nos pré-requisitos estabelecidos, apenas um discute sobre esse tema. O estudo foi realizado por Chen; Cheng; Wang et al. (2020) e relata os achados tomográficos de um paciente com pneumonia não grave por COVID-19 que vive com HIV. O paciente de 24 anos, sexo masculino, infectado pelo HIV, com histórico de vida em Wuhan, foi internado devido à história de febre e tosse seca. Posteriormente, após os exames laboratoriais, confirmou-se a COVID-19 com base em dois testes de reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa em tempo real (RT-PCR) em swabs de orofaringe.

A TC do paciente revelou múltiplas sombras irregulares de alta densidade, com limites pouco claros nas regiões subpleurais dos lobos médio e inferior do pulmão direito, com envolvimento da pleura interlobar adjacente, o que levou ao diagnóstico de pneumonia não grave por COVID-19. Durante o tratamento da doença, deu-se continuidade à terapia antirretroviral do paciente. Os sintomas melhoraram e a TC de tórax de acompanhamento demonstrou diminuição das lesões pulmonares por volta do 7º dia de hospitalização, com

parcial absorção no 12º dia e desaparecimento substancial por volta do 15º dia de tratamento, restando apenas alguns focos fibróticos residuais.

O próprio artigo ressalta a diferença entre as sombras irregulares na periferia pulmonar, envolvendo a fissura interlobar, encontradas na TC do caso em questão, e os achados clássicos de COVID-19, como o padrão em vidro fosco, seguido de consolidação e espessamento septal interlobular. Geralmente, as alterações pulmonares em pacientes com COVID-19 se tornam mais graves por volta do 10º dia após o aparecimento dos sintomas e melhoram em torno do 15º dia. No caso descrito, por outro lado, houve a melhora do quadro pulmonar com 7 dias de internação e uma absorção quase completa com 15 dias, o que sugere uma possível interação benéfica entre a terapia antirretroviral e o tratamento do coronavírus.

Assim sendo, o estudo conclui que pessoas infectadas pelo HIV com pneumonia por COVID-19, que estejam recebendo a terapia antirretroviral de maneira regular, tendem a apresentar sintomas moderados e recuperação mais rápida, quando comparados à população geral, além das diferentes características tomográficas mencionadas anteriormente. Contudo, devido à escassez de casos, são necessários mais estudos acerca do assunto.

ACHADOS PULMONARES TOMOGRÁFICOS DA COVID-19 COMPARATIVOS ENTRE AS DIFERENTES IDADES

Com a transformação da epidemia de COVID-19 em uma pandemia e a indistinção do vírus para qualquer critério, seja ele idade, sexo ou etnia, surgiram diversos estudos comparativos entre os achados tomográficos da doença em diferentes faixas etárias.

Zhang; Qiao; Zhang (2020) relataram 5 casos de pacientes confirmados para COVID-19 por PCR, todos foram submetidos à tomografia computadorizada para avaliação pulmonar. A paciente 1, de 30 anos, apresentou opacidade em vidro fosco subpleural no segmento anterior do lobo superior do pulmão esquerdo e alterações pendentes bilaterais no lado dorsal pulmonar. A paciente 2, 21 anos, não apresentou anormalidades à TC. O paciente 3, 41 anos, tinha consolidação subpleural e sombra fibrosa nos dois lobos inferiores com bronquiectasias visíveis. A TC da paciente 4, 40 anos, demonstrou sombra pleural de malha fina em vidro fosco nos dois pulmões, o eixo longo da lesão foi paralelo à superfície pleural. Na TC da paciente 5, 66 anos, foram observadas sombra subpleural de malha fina em vidro fosco nos lobos inferiores e bronquiectasias na consolidação do lobo inferior direito. A partir da análise das imagens presentes no artigo, é possível perceber que em todos os casos com anormalidades houve lesão periférica pulmonar.

No estudo de Chen; Fan; Cai et al. (2020) foram analisadas as tomografias de 98 pacientes diagnosticados com o novo coronavírus, os quais foram divididos em 4 grupos, de acordo com a idade: grupo A, <18 anos; B, 18-44 anos; C, 45-59 anos; D, ≥ 60 anos. A quantidade de pacientes por grupo foi: 8 no A, 46 no B, 24 no C e 20 no D. A TC de 7 pacientes não possuía anormalidades, 91 pacientes apresentaram envolvimento de pelo menos um lobo pulmonar e 58, comprometimento pulmonar bilateral. Houve significativamente menos casos de envolvimento pulmonar bilateral em pacientes do grupo A do que nos pacientes dos grupos C e D. O número total de lesões pulmonares foi 701, 10 no grupo A, 272 no grupo B, 235 no grupo C e 184 no grupo D. Estatisticamente, o número de lesões por pessoa foi menor no grupo A do que no grupo C e D, e o número de lesões por pessoa foi menor no grupo B do que no grupo C. A localização das lesões foi bem variável, sendo maior nos lobos inferiores, com 198 (28,3%) encontradas no lobo inferior direito e 163 (23,3%) no lobo inferior esquerdo. No geral, foi observado que pacientes mais jovens, especialmente os do grupo A, têm menos lesões pulmonares do que pacientes mais velhos (grupo C ou D). 566 (80,7%) das 701 lesões se encontravam na periferia pulmonar e as lesões mais comuns, 342 (48,8%), eram em vidro fosco com padrão de pavimentação em mosaico ou espessamento septal interlobular, tendo uma prevalência maior nos grupos C e D do que no grupo A. Ademais, foram observadas 233 lesões em vidro fosco puro e 30 consolidações puras. O tamanho das lesões variou conforme a idade do paciente, porém, no geral, lesões de 1-3 cm (49,4%) foram mais comuns. Nenhum paciente do grupo A revelou broncograma aéreo, os pacientes dos grupos D e C foram os que mais apresentaram lesões desse tipo, com 161 e 148 lesões, respectivamente. Apenas 1 dos 98 pacientes apresentou derrame pleural e não foram encontrados sinais de linfadenopatia hilar ou mediastinal em qualquer um dos pacientes.

A análise tomográfica de 72 pacientes sintomáticos confirmados para a COVID-19, feita por Zhu; Wang; Zhou et al. (2020), incluiu 44 pacientes jovens ($47,5 \pm 8,7$ anos) e 28 pacientes mais velhos ($68,4 \pm 6,0$ anos). Dos 72 pacientes, 59 (81,9%) demonstraram opacidade em vidro fosco com consolidação, 44 (61,1%) vidro fosco puro e 16 (22,2%) consolidação. Reticulação e/ou espessamento septal interlobular foi observado em 44 (61,1%) pacientes e a sombra subpleural também foi comum (25/72, 34,7%). Reações pleurais, como espessamento pleural (38/72, 52,8%) e tração pleural (43/72, 59,7%) foram vistas em muitos pacientes. Broncograma aéreo e alargamento vascular foram frequentemente observados como sinais de acompanhamento. Comparado ao grupo jovem, a incidência da sombra subpleural (50,0% contra 25,0%) e do espessamento pleural (71,4% contra 40,9%) foi maior

no grupo de idosos. 35 de 72 pacientes (48,6%) possuíam lesões envolvendo todos os lobos pulmonares, sendo o acometimento pulmonar extensivo o achado mais comum. Para os mais jovens, a incidência de um único lobo foi modesta (10/72, 22,7%), sendo revelado em 7 dos 10 casos o envolvimento do lobo inferior direito. Dos 72 casos, 51 (70,8%) mostraram distribuição periférica e 19 (26,4%) periférica e central.

O estudo de Wu; Wu; Zeng et al. (2020) consistiu na análise da TC de 80 pacientes de 15 a 79 anos (idade média de 44 ± 11 anos) todos diagnosticados com a doença de coronavírus, o exame foi realizado cerca de 7 dias após o início dos sintomas. As principais alterações observadas foram padrão em vidro fosco (73/80, 91%), consolidação (50/80, 63%) e espessamento septal interlobular (47/80, 59%). O sinal de pavimentação em mosaico foi visto em 29% dos casos (23/80). As lesões apresentaram distribuição subpleural em 42 (53%) de 80 casos, difusa em 7/80 (9%), peribrônquica em 3/80 (4%) e mista em 24/80 (30%). O envolvimento dos lobos inferiores pulmonares também foi observado na maior parte dos casos, sendo o segmento dorsal direito o mais acometido (69, 86%).

Xu; Dong; Na et al. (2020) incluíram em seu estudo 50 pacientes com suspeita de pneumonia causada pelo novo coronavírus, a idade dos pacientes variou de 3 a 85 anos, sendo 5 (10%) pacientes menores de 18 anos, 30 (60%) entre 18 e 50 anos e 15 (30%) acima de 50. Dos 50 pacientes, 9 casos leves não tiveram manifestações pulmonares na TC. Entre os 41 restantes, a lesão ocorreu principalmente nos lobos inferiores (direito, 39 e esquerdo, 36) e de maneira periférica (39). Opacidades em vidro fosco foram observadas em 30 pacientes, consolidação em 15 e ambos em 25. Outras características marcantes encontradas foram espessamento septal intralobular (30), espessamento septal interlobular (33) e broncograma aéreo (22). Apenas 4 pacientes tiveram derrame pleural e 1, linfadenopatia mediastinal.

Li; Lei; Zeng et al. (2020) contaram com 9 pacientes (31 a 68 anos) confirmados para COVID-19 por meio da RT-PCR, todos foram submetidos à TC. Dos 9 pacientes, 6 tiveram acometimento pulmonar bilateral e 3 dos lobos pulmonares inferiores. Os achados mais comuns foram padrão em vidro fosco (8/9) e consolidações (5/9). A localização das lesões foi subpleural em 3 casos, periférica em 3 casos e ao longo do feixe brônquico em 4 casos. Alguns outros achados relevantes foram: espessamento septal interlobular, observado em 1 paciente, sinal do halo, em 2, espessamento vascular, em 2 e broncograma aéreo, em 1.

Hani; Trieu; Saab et al. (2020) expuseram o caso de 6 pacientes com diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2 e idade variando de 50 à 89 anos. A TC de todos os pacientes revelou opacidade em vidro fosco e envolvimento pulmonar bilateral. Dos 6 pacientes, 2

possuíam consolidações e 1 o padrão de pavimentação em mosaico. Em 5 casos a localização das lesões foi periférica e em 4 houve acometimento do lobo pulmonar inferior.

O relato de Lomoro; Verde; Zerboni et al. (2020) envolveu 58 pacientes (18 a 98 anos) com COVID-19 confirmado por RT-PCR, dos quais 42 realizaram tomografia computadorizada. Entre os 42 casos, 2 não demonstraram anormalidades. As características mais comuns nos demais casos foram: vidro fosco em 40 (95,2%), dos quais 25 (25,9%) apresentaram consolidações concomitantes; acometimento bilateral em 40 (95,2%); distribuição periférica em 27 (64,3%) e difusa em 12 (28,6%); padrão de pavimentação em mosaico em 24 (57,1%). Opacidades em vidro fosco puras estavam presentes em 15 pacientes e nenhum apresentou consolidação pura. Manifestações adicionais também foram observadas, como a presença de faixas fibrosas (21/42, 50%), linhas subpleurais (15/42, 35,7%), distorção arquitetural (12/42, 28,6%), broncograma aéreo (11/42, 26,2%), espessamento vascular (10/42, 23,8%), linfadenopatia mediastinal (6/42, 14,3%), derrame pleural (3/42, 7,1%) e nódulos dispersos (1/42, 2,4%). Os lobos superiores e inferiores de ambos os pulmões foram igualmente acometidos (39).

Meng; Xiong; Ele et al. (2020) estudaram a TC de pacientes assintomáticos com COVID-19 na admissão do Hospital Renmin da Universidade de Wuhan, China. Foram incluídos 58 pacientes com idade média de $42,60 \pm 16,56$ anos, dos quais todos apresentaram anormalidades tomográficas. Menos da metade dos pacientes (24/58, 41,4%) apresentou lesões bilaterais, a localização foi principalmente periférica (44/58, 75,9%), o acometimento dos lobos inferiores (direito 68,9% vs esquerdo 62,1%) foi maior do que o dos lobos superiores (direito 51,7% vs esquerdo 53,4%) e 24 (41,4%) pacientes tiveram um único lobo envolvido. O padrão mais comum observado foi o vidro fosco (55/58, 94,8%), incluindo vidro fosco simples (30/58), com reticulação fina (7/58), com linha subpleural (6/58), com broncograma aéreo (5/58), com sinal do halo (5/58) e com aumento vascular (2/58). Outra característica da TC foi a consolidação, apresentada em 3 casos.

Dai; Zhang; Yu et al. (2020) narraram 4 casos de pacientes com COVID-19 admitidos em um hospital de Shenzhen, China, e submetidos à TC. As idades dos pacientes estão compreendidas entre 47 e 63 anos. O padrão em vidro fosco foi visto em todos os pacientes e apenas 1 apresentou consolidações concomitantes. A localização das lesões foi bilateral apenas em 1 caso. O padrão de pavimentação em mosaico foi observado em 2 pacientes, dilatação vascular em 1 e broncogramas aéreos em 1. As lesões estavam situadas na periferia pulmonar nos 4 casos e nos lobos inferiores em 2.

Li; Zeng; Li et al. (2020) avaliaram a TC de 131 pacientes de 3 hospitais chineses, todos positivos para SARS-CoV-2 e com idades variando entre 20 e 90 anos. 6 casos não apresentaram alterações tomográficas, restando 125 pacientes. O envolvimento bilateral foi identificado em 104 casos e 68 casos tiveram o envolvimento dos 5 lobos pulmonares. As lesões foram periféricas em 100 casos, apenas centrais em 1 caso e foram múltiplas em 115 casos. Opacidades em vidro fosco foram encontradas em 106 pacientes e consolidações em 91. As margens das lesões foram nítidas em 60 pacientes, 68 apresentaram espessamento septal interlobular e 8, padrão de pavimentação em mosaico. Aumento vascular esteve presente em 84 casos, broncograma aéreo em 75, fibrose em 43, espessamento pleural em 31, aumento dos linfonodos em 17 e hidrotórax em 3.

Liu; Xu; Lu et al. (2020) coletaram os dados clínicos e tomográficos de 73 pacientes com teste positivo para COVID-19 de 6 hospitais na província de Anhui, China. A idade média dos pacientes (5 a 86 anos) foi de $41,6 \pm 14,5$ anos. Os pacientes foram estratificados em quatro categorias: tipo leve (6 pacientes), tipo comum (43 pacientes), tipo grave (21 pacientes) e tipo crítico (3 pacientes). Dos 6 pacientes leves, 3 não apresentaram alterações tomográficas e em 3 foram encontrados aumento do hilo pulmonar e espessamento da textura de ambos os pulmões. Todos os 43 pacientes comuns apresentaram opacidades únicas (12/43) ou múltiplas (31/43) em vidro fosco, na periferia de um pulmão (15/43) ou de ambos (28/43). O espessamento da textura pulmonar foi um achado frequente (40/43). 12 casos tiveram vidro fosco como manifestação única (12/43), 15 casos acompanhados de pedra de pavimentação (15/43), com (4/15) ou sem (11/15) espessamento septal intra/interlobular. Broncograma aéreo foi encontrado em apenas 3 pacientes comuns. Nos 21 pacientes graves, todos com envolvimento pulmonar bilateral, foram encontrados principalmente espessamento da textura pulmonar (19/21), vidro fosco extenso (16/21), pedra de pavimentação (10/21), espessamento da parede brônquica (14/21) e consolidação pulmonar (5/21). Todos os pacientes críticos apresentaram acometimento pulmonar bilateral, opacidades em vidro fosco, consolidações, pedra de pavimentação, espessamento da textura pulmonar, espessamento da parede brônquica e derrame pleural. 1 paciente apresentou atelectasia.

Zhao; Zhong; Xie et al. (2020) avaliaram a TC de 118 pacientes com COVID-19 e suspeita de pneumonia. A faixa etária do estudo foi de 2 a 75 anos, com idade média de $44,06 \pm 13,62$ anos. 8 pacientes não apresentaram anormalidades tomográficas. Nos 105 restantes, foram identificados os seguintes achados principais: opacidades em vidro fosco (101/118), aumento vascular (92/118), vidro fosco misto e consolidação (74/118),

consolidação (64/118), predomínio do pulmão inferior (50/118), reticulação (48/118), faixas subpleurais (42/118) e bronquiectasias de tração (41/118). A TC revelou derrame pleural em 14 pacientes. Os achados anormais foram mais propensos a distribuição periférica (97/118), envolvimento bilateral (94/118) e multifocal (65/118).

Guan; Lu; Yan et al. (2020) analisaram a tomografia de 53 pacientes com diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. A variação de idade do estudo foi de 1 a 86 anos. 06 pacientes não apresentaram alterações pulmonares na TC. Dos 47 com achados de imagem, 44 (93,6%) exibiram distribuição periférica subpleural predominante, dos quais 12 (25,5%) foram acompanhados de distribuição peribroncovascular. Em 37 (78,7%) pacientes foi identificada a distribuição bilateral das lesões, sendo os lobos inferiores mais frequentemente acometidos (esquerdo 49 (85,1%); direito 34 (72,3%)). Os achados de imagem mais predominantes foram o padrão em vidro fosco (47/47, 100%), padrão de pavimentação em mosaico (42/47, 89,36%), broncograma aéreo (36/47, 76,6%) e consolidação (30/47, 63,83%).

Wang; Kang; Tian et al (2020) relataram dados tomográficos de 114 pacientes infectados pelo novo coronavírus e tratados no Xiaogan Hospital. O intervalo de idade foi de 23-78 anos, com idade média de 53. 3 pacientes não possuíam achados de imagem e 1 mostrou anormalidades, porém, não características de COVID-19, restando 110 pacientes. A distribuição da lesão foi majoritariamente em múltiplos lóbulos de ambos os pulmões (80/110). Opacidades em vidro fosco foram identificadas em 30 pacientes, consolidação em 30 e ambos em 50. As lesões pulmonares estavam localizadas principalmente nas zonas periférica e central (62/110) e apenas na zona periférica (48/110).

O estudo de Gao; Zhang (2020) consistiu na avaliação tomográfica de 6 pacientes diagnosticados com COVID-19, sendo 1 homem e 5 mulheres com idade média de 40±10 anos. Apenas 2 casos tiveram envolvimento pulmonar bilateral. O lobo inferior direito foi acometido em 1 caso e o esquerdo em 3. O número de lesões foi único em 2 casos e múltiplo em 2. A distribuição foi subpleural em 2 casos e peribroncovascular em 1. As alterações pulmonares mais relevantes foram opacidades em vidro fosco (5/6), nódulos em vidro fosco (4/6), espessamento da parede brônquica (2/6), sinal do halo (2/6) e espessamento septal lobular (1/6). Consolidações não foram encontradas.

Em virtude dos artigos mencionados, pode-se perceber que alguns achados, como o padrão de opacidade em vidro fosco, são bastante frequentes em indivíduos com COVID-19. Tal fato ocorre, mesmo que haja diferenças entre as alterações tomográficas dos pacientes, a depender da idade, da data de realização do exame e do nível de infecção pelo vírus. Com

isso, é preciso estar atento a esses achados diante de um caso suspeito, tendo o cuidado de não excluir o diagnóstico caso não haja alterações características ou anormalidades.

Quadro 3: Principais alterações pulmonares da COVID-19 na TC da população geral.

Autores	Indivíduos com COVID-19	Opacidade em vidro fosco	Consolidação pulmonar	Distribuição periférica	Acometimento de lobo inferior	Achados bilaterais
Zhang, FY, Qiao, Y., Zhang, H. (2020)	5	3	2	5	2	4
Chen, Z., Fan, H., Cai, J. <i>et al.</i> (2020)	98	233*	30*	566*	391*	58
Zhu, T., Wang, Y., Zhou, S. <i>et al.</i> (2020)	72	44	16	51	S/I	35
Wu, J., Wu, X., Zeng, W. <i>et al.</i> (2020)	80	73	50	S/I	69	S/I
Xu, YH, Dong, HJ, Na, WM <i>et al.</i> (2020)	50	30	15	39	75*	S/I
Li, M., Lei, P., Zeng, B. <i>et al.</i> (2020)	9	8	5	3	3	6
Hani, C., Trieu, NH, Saab, I. <i>et al.</i> (2020)	6	6	2	5	4	6
Lomoro, P., Verde, F., Zerboni, F. <i>et al.</i> (2020)	42**	15	0	27	39	40
Meng, H., Xiong, R., Ele, R. <i>et al.</i> (2020)	58	55	3	44	***	24
Dai, WC, Zhang, HW, Yu, J. <i>et al.</i> (2020)	4	4	1	4	2	1
Li, X., Zeng, W., Li, X. <i>et al.</i> (2020)	131	106	91	100	S/I	104
Liu, KC, Xu, P., Lv,	73	62	8	43	S/I	55

WF <i>et al.</i> (2020)						
Zhao, W., Zhong, Z., Xie, X. <i>et al.</i> (2020)	118	101	64	97	50	94
Guan, CS, Lv, ZB, Yan, S. <i>et al.</i> (2020)	53	47	30	44	83****	37
Wang, K., Kang, S., Tian, R. <i>et al.</i> (2020)	114	30	30	48	S/I	80
Gao, L., Zhang, J. (2020)	6	5	0	S/I	4	2

S/I – Sem informação; *Relativo ao número de lesões; **Apenas 42 pacientes realizaram a TC; ***Não foi possível coletar, pois estava em porcentagem; ****Inclui os casos de acometimento bilateral.

Fonte: Os autores.

CONCLUSÃO

A despeito dos achados tomográficos da COVID-19 não serem específicos da doença e terem diversos diagnósticos diferenciais possíveis, diante de uma pandemia torna-se estritamente necessário estabelecer as principais alterações pulmonares causadas pelo vírus. Com isso, podemos diagnosticar precocemente as pessoas infectadas e tratá-las de acordo com a gravidade do seu caso. Assim sendo, a história clínica do paciente e o teste laboratorial não deixam de ser fundamentais no diagnóstico de infecção por SARS-CoV-2. Porém, quando o resultado do RT-PCR ou do sequenciamento gênico não estão disponíveis, é possível estabelecer um tratamento precoce ao paciente com suspeita de COVID-19, baseando-se na história clínica e nos achados tomográficos, impedindo a evolução do quadro e a perda de mais vidas humanas.

As alterações pulmonares predominantes da COVID-19 na TC foram: opacidades em vidro fosco, distribuição principalmente periférica, tendência ao acometimento pulmonar bilateral e envolvimento dos lobos inferiores. As consolidações podem estar presentes, sendo comuns em casos mais graves. Além disso, crianças e pessoas com HIV podem ter manifestações pulmonares atípicas, necessitando de maior atenção no momento do diagnóstico.

Vale salientar, ainda, que a ausência de achados tomográficos não exclui o diagnóstico

de infecção pelo novo coronavírus, como foi visto em diversos pacientes nos estudos aqui analisados, os quais inclusive tiveram teste laboratorial positivo para o vírus. Da mesma forma, alterações pulmonares tomográficas características da doença, acompanhadas de teste laboratorial negativo, não excluem o diagnóstico de COVID-19, pois há uma pequena taxa de falsos-negativos. Portanto, quando há uma forte suspeita, é necessária a repetição do teste.



Figura 1. Imagem da tomografia computadorizada de um caso confirmado de COVID-19. Múltiplas opacidades pulmonares em vidro fosco, às vezes associadas a espessamento septal interlobular e reticulação fina, apresentando distribuição multifocal bilateral, majoritariamente periférica e posterior, com maior acometimento dos lobos inferiores.

Fonte: Shoji (2020).

REFERÊNCIAS

AN, Peng et al. **CT Manifestations of Novel Coronavirus Pneumonia: A Case Report.** 2020. Disponível em: http://balkanmedicaljournal.org/uploads/pdf/pdf_BMJ_2192.pdf. Acesso em: 30 abr. 2020.

ARAUJO-FILHO, Jose de Arimateia Batista et al. **Pneumonia por COVID-19: qual o papel da imagem no diagnóstico?** 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132020000201003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 30 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim COE COVID-19 13.** 2020. Disponível em: <https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2020/Abril/21/BE13---Boletim-do-COE.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **CORONAVÍRUS (COVID-19):** Sobre a doença. 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#o-que-e-covid>. Acesso em: 30 abr. 2020.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico 03.** 2020. Disponível

em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/fevereiro/21/2020-02-21-Boletim-Epidemiologico03.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

C., Hani et al. **COVID-19 pneumonia: A review of typical CT findings and differential diagnosis**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7129663/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

C., Rotzinger D. et al. **Pulmonary embolism in patients with COVID-19: Time to change the paradigm of computed tomography**. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7151364/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

CHEN, Jiaxiang et al. **Computed Tomography Imaging of an HIV-infected Patient with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)**. 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jmv.25879>. Acesso em: 30 abr. 2020.

CHEN, Rong; CHEN, Jun; MENG, Qing-tao. **Chest computed tomography images of early coronavirus disease (COVID-19)**. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-020-01625-4>. Acesso em: 30 abr. 2020.

CHEN, Zuhua et al. **High-resolution computed tomography manifestations of COVID-19 infections in patients of different ages**. 2020. Disponível em: [ejradiology.com/article/S0720-048X\(20\)30161-3/fulltext](http://ejradiology.com/article/S0720-048X(20)30161-3/fulltext). Acesso em: 30 abr. 2020.

DAI, Wei-cai et al. **CT Imaging and Differential Diagnosis of COVID-19**. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7140975/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

GAO, Lulu; ZHANG, Jianjun. **Pulmonary High-Resolution Computed Tomography (HRCT) Findings of Patients with Early-Stage Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Hangzhou, China**. 2020. Disponível em: <https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/923885>. Acesso em: 30 abr. 2020.

GUAN, Chun Shuang et al. **Imaging Features of Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Evaluation on Thin-Section CT**. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7156158/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

IWASAWA, Tae et al. **Ultra-high-resolution computed tomography can demonstrate alveolar collapse in novel coronavirus (COVID-19) pneumonia**. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11604-020-00956-y#Bib1>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LI, Meng. **Chest CT features and their role in COVID-19**. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7162628/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LI, Mingzhi et al. **Coronavirus Disease (COVID-19): Spectrum of CT Findings and Temporal Progression of the Disease**. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7156150/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LI, Wei et al. **Chest computed tomography in children with COVID-19 respiratory**

infection. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00247-020-04656-7>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LI, Xiaoming et al. **CT imaging changes of corona virus disease 2019(COVID-19): a multi-center study in Southwest China.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7132551/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LIU, Kai-cai et al. **CT manifestations of coronavirus disease-2019: A retrospective analysis of 73 cases by disease severity.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7118536/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LOMORO, Pascal et al. **COVID-19 pneumonia manifestations at the admission on chest ultrasound, radiographs, and CT: single-center study and comprehensive radiologic literature review.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7129441/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LONG, Chunqin et al. **Diagnosis of the Coronavirus disease (COVID-19): rRT-PCR or CT?** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7102545/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

MENG, Heng et al. **CT imaging and clinical course of asymptomatic cases with COVID-19 pneumonia at admission in Wuhan, China.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7152865/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

MOREIRA, Bruno Lima; BROTTTO, Marcos Pama D'almeida; MARCHIORI, Edson. **Chest radiography and computed tomography findings from a Brazilian patient with COVID-19 pneumonia.** 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822020000100813. Acesso em: 30 abr. 2020.

MUNIZ, Bernardo Carvalho; MILITO, Miguel Angelo; MARCHIORI, Edson. **COVID-19 - Computed tomography findings in two patients in Petrópolis, Rio de Janeiro, Brazil.** 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822020000100815&lang=pt. Acesso em: 30 abr. 2020.

SH, Yoon et al. **Chest Radiographic and CT Findings of the 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19): Analysis of Nine Patients Treated in Korea.** 2020. Disponível em: <https://www.kjronline.org/DOIx.php?id=10.3348/kjr.2020.0132>. Acesso em: 30 abr. 2020.

SHOJI, Hamilton et al. **Structured thoracic computed tomography report for COVID-19 pandemic.** 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082020000100102&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 30 abr. 2020.

SUN, Qiulian et al. **Evolution of Computed Tomography Manifestations in Five Patients Who Recovered from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia.** 2020. Disponível em: <https://www.kjronline.org/DOIx.php?id=10.3348/kjr.2020.0157>. Acesso em: 30 abr. 2020.

TENDA, Eric D. et al. **The Importance of Chest CT Scan in COVID-19: A Case Series.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32291374>. Acesso em: 30 abr. 2020.

WANG, K. et al. **Imaging manifestations and diagnostic value of chest CT of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the Xiaogan area.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7118637/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

WEI, Jiangping et al. **2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia: Serial Computed Tomography Findings.** 2020. Disponível em: <https://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.3348/kjr.2020.0112>. Acesso em: 30 abr. 2020.

WU, Jiong et al. **Chest CT Findings in Patients With Coronavirus Disease 2019 and Its Relationship With Clinical Features.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7147284/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

X, Fang et al. **Changes of CT findings in a 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia patient.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7107315/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

XIAOQI, Lin et al. **Novel Coronavirus Pneumonia Outbreak in 2019: Computed Tomographic Findings in Two Cases.** 2020. Disponível em: <https://www.kjronline.org/DOIx.php?id=10.3348/kjr.2020.0078>. Acesso em: 30 abr. 2020.

XU, Yu-huan et al. **Clinical and computed tomographic imaging features of novel coronavirus pneumonia caused by SARS-CoV-2.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7102535/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

YUN, Zhou et al. **Clinical features and chest CT manifestations of infants and young children with 2019 coronavirus disease.** 2020. Disponível em: <http://www.zgdek.com/CN/abstract/html/2020-3-215.htm>. Acesso em: 30 abr. 2020.

ZHANG, Feng-yan; QIAO, Ying; ZHANG, Hui. **CT imaging of the COVID-19.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7161487/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

ZHAO, Wei et al. **CT Scans of Patients with 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia.** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7150491/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

ZHU, Tingting et al. **A Comparative Study of Chest Computed Tomography Features in Young and Older Adults With Corona Virus Disease (COVID-19).** 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32235187>. Acesso em: 30 abr. 2020.