

## **Aspectos radiológicos de um pneumomediastino espontâneo associado à infecção por SARS-CoV2: relato de caso**

### **Radiological aspects of a spontaneous pneumomediastinum associated with SARS-CoV2 infection: a case report**

Alicia Arioli Mauro<sup>1</sup>, Anna Luiza Lobo Trevisan<sup>1</sup>, Hynara Layanne Mendonça Barbosa<sup>1</sup>, Marcus Vinicius Nascimento Valentin<sup>2</sup>

**Resumo:** A COVID-19 tem gerado grandes problemas de saúde pública, sendo uma doença com características diversas ainda não totalmente elucidadas. O objetivo deste trabalho é demonstrar um caso de Pneumomediastino Espontâneo associado a infecção por SARS-Cov2 e tentar compreendê-lo com base no que há descrito na literatura. Como metodologia, foi feita análise de dados da história clínica e dos achados radiológicos de um paciente infectado pelo vírus SarsCov-2 que evoluiu com Pneumomediastino, além de uma revisão bibliográfica baseada nas plataformas PubMed, Scielo, EBSCO, ELSEVIER, Europe PMC e WHO. No caso exposto, o paciente apresentou Pneumomediastino Espontâneo devido à infecção pelo vírus e apresentou evolução clínica favorável, sem necessidade de drogas vasoativas ou ventilação mecânica; sendo que a intercorrência referida parece estar relacionada à ruptura dos alvéolos e ao vazamento do seu conteúdo aéreo, ainda que seu mecanismo fisiopatológico seja desconhecido. Dessa forma, vê-se que essa doença gera manifestações diversas e, também por ainda ser recente, são necessários estudos para elucidar melhor seus mecanismos e características.

**Palavras-chave:** COVID-19. Pneumomediastino. Tomografia Computadorizada.

**Abstract:** Since it emerged, COVID-19 has caused major public health problems, causing a disease with different characteristics that still have not been fully elucidated. The aim of this study was to demonstrate a case of spontaneous pneumomediastinum associated with SARS-Cov2 infection and try to understand it based on what has been described in the literature. As a methodology, data from the previous clinical, evolutionary and radiological history of a patient infected with the SarsCov-2 virus who evolved to pneumomediastinum was analyzed, as well as a survey of data from scientific articles extracted from platforms such as PubMed, Scielo, EBSCO, ELSEVIER, Europe PMC and WHO. In the case above, the patient had Spontaneous Pneumomediastinum

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Medicina do Centro Universitário Barão de Mauá, Contato: alicia\_arioli@hotmail.com, annaluizatrevisan@gmail.com, hynara\_layanne@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestrado em Ciências Médicas pela Universidade de São Paulo (USP). Docente de Radiologia do curso de Medicina do Centro Universitário Barão de Mauá. Contato: mvnvalentin@gmail.com

due to the infection and had a favorable evolution, without the need for vasoactive drugs and mechanical ventilation; this seems to be related to alveolar rupture and air content leakage, although its pathophysiological mechanism is unknown. Thus, it is seen that this disease generates different manifestations and, also because it is still recent, studies are needed to better elucidate its mechanisms and characteristics.

**Keywords:** COVID-19. Pneumomediastinum. Computed tomography.

*Recebimento:* 09/11/2021

*Aprovação:* 16/11/2021

## INTRODUÇÃO

Os coronavírus são RNA vírus de fita simples e pertencentes ao gênero Nestiviridae, Coronaviridae e subfamília Orthokinoviruss (LU; STRATTON; TANG, 2020). Detectado em dezembro de 2019, em Wuhan, na China, o vírus Sars-CoV-2 atingiu o contingente mundial, constituindo uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), assim declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (World Health Organization; 2020). Essa descoberta levou à caracterização de uma nova doença, a qual foi denominada COVID-19.

A COVID-19 possui como padrão ouro para seu diagnóstico a Reação em Cadeia de Polimerase com Transcrição Reversa (RT-PCR) e o sequenciamento do genoma viral através da coleta de aspirado de nasofaringe ou swabs combinado nasal e/ou oral ou a amostra de secreção respiratória inferior, como lavado traqueal, broncoalveolar e escarro (Al *et al.*, 2020). A Tomografia Computadorizada de Tórax, por sua vez, não deve ser utilizada como ferramenta de rastreamento ou usada isoladamente para confirmação ou exclusão do diagnóstico dessa doença (SOUZA JUNIOR *et al.*, 2020). Essa deve ser utilizada para o manejo clínico e avaliação das complicações causadas pela COVID-19 ou para exclusão de diagnóstico diferencial (BERNHEIM *et al.*, 2020).

Os achados tomográficos encontrados na COVID-19 variam de acordo com a fase da doença atual. Na fase inicial os achados mais recorrentes são áreas de opacidade em vidro fosco, única ou múltipla, com distribuição periférica e

peribroncovascular, associadas a espessamento intersticial intralobular ou interlobular, com padrão de pavimentação em mosaico (SALEHI *et al.*, 2020). Já na fase progressiva, o número, tamanho e densidade das lesões aumentam. Em geral, as lesões coexistem com opacidades em vidro fosco, consolidações, bronquiectasias e atelectasias. Na fase mais grave da doença, todos os segmentos pulmonares são afetados e há atelectasia. Posteriormente, na fase de cicatrização ou de dissipação, é possível visualizar opacidades em forma de cordão, indicativas de fibrose (MARTINS *et al.*, 2020). As lesões causadas pelo Sars-Cov-2 são localizadas, contendo distribuição irregular, subsegmentar ou segmentar, sendo essas distribuídas principalmente sob a pleura (XIE *et al.*, 2020). Entretanto, esses achados não são específicos da doença e podem ser observados em várias outras patologias, como em outras pneumonias virais, pneumonia bacteriana atípica e toxicidade por drogas (BERNHEIM *et al.*, 2020).

Alguns achados tomográficos foram encontrados em pacientes afetados pela COVID-19, tais como opacidades peri-hilares bilaterais, opacidades difusas de alta densidade, opacidades de vidro fosco nodulares focais, consolidações irregulares de densidade variável em ambos os pulmões e o sinal do halo invertido, o qual pode ser definido como uma área focal de opacidade em vidro fosco rodeada por um anel de consolidação associado à várias doenças infecciosas e não infecciosas, incluindo pneumonia viral (MARCHIORI *et al.*, 2012).

Outro importante achado trata-se do Sinal do Alvo (Target Sign) que foi denominado em um estudo com um casal com pneumonia por COVID-19 em junho de 2020, sendo esse caracterizado por opacidade perilobular associado à opacidade central no lóbulo pulmonar secundário. O Sinal do Alvo ainda não havia sido descrito pela literatura (MÜLLER; MÜLLER, 2020), uma vez que esse é diferente do sinal do alvo encontrado em doenças intestinais que é representado por edema de submucosa (AHUALLI, 2005). De acordo com os autores que descreveram o Sinal do Alvo, este corresponderia à pneumonia em organização em sua porção periférica, sendo que a porção central poderia refletir inflamação vascular e perivascular ou aumento focal da artéria pulmonar (MÜLLER; MÜLLER, 2020).

Além disso, há outros achados pulmonares considerados menos comuns que também foram identificados na COVID-19, como nódulos irregulares e nódulos com sinal do halo, além de dilatação ou distorção brônquica e reticulado em fases mais tardias (MÜLLER; MÜLLER, 2020).

A fisiologia observada, quando somada às evidências patológicas emergentes, aponta como contribuinte na patogênese da COVID-19 um processo de doença vascular. Esse fenômeno se deu a partir da observação e conclusão de que grande parte dos pacientes hospitalizados mostraram dilatação vascular subsegmentar em sua Tomografia Computadorizada de admissão. Além disso, relatos também indicam que a imunossupressão, a ativação endotelial e o dano tecidual direto mediado pelo vírus Sars-Cov-2 mediam uma disfunção orgânica (GATTINONI *et al.*, 2020). Contudo, ainda há necessidade de uma investigação detalhada dos achados vasculares pulmonares na Tomografia Computadorizada (LANG *et al.*, 2020).

Ademais, estudos recentes propuseram que a perda da regulação da perfusão e da vasoconstrição hipóxica fisiológica normal contribuem para a hipoxemia observada em pacientes com COVID-19 (GATTINONI *et al.*, 2020). Tal fato explica o aumento focal da artéria pulmonar. No entanto, esta dilatação de vasos também já foi identificada em regiões pulmonares sem opacidades sobrepostas em pacientes com COVID-19, sugerindo uma doença vascular difusa (MÜLLER; MÜLLER, 2020).

Nesse contexto, o Pneumomediastino Espontâneo é uma rara condição clínica caracterizada pela presença de ar livre dentro do mediastino (PIEREZAN *et al.*, 2017). Esse distúrbio pode ser causado por traumas, mergulhos, exercício físico intenso e, também, pode se originar da ruptura esofágica, traqueal, dos brônquios, do pescoço ou da cavidade abdominal. Além disso, infecções nessas regiões também levam à formação de gás na região mediastinal (MARCHIORI *et al.*, 2019). Geralmente, essa doença afeta predominantemente jovens asmáticos do sexo masculino e se apresenta com toracalgia e/ou dispneia (BARBOSA *et al.*, 2017), mas também podem ocorrer enfisema de partes moles e crepitações (MARCHIORI *et al.*, 2019).

A Radiografias de Tórax é definida como padrão ouro no diagnóstico do Pneumomediastino e possui, como aspecto mais comum, uma linha fina vertical lateral e paralela à borda mediastinal, correspondendo à pleura mediastinal separada do mediastino por uma faixa de ar (MARCHIORI *et al.*, 2019).

Manobras respiratórias e de Valsalva podem ser consideradas como fatores desencadeantes do Pneumomediastino em 70-90% dos casos (BARBOSA *et al.*, 2017). Além do mais, a influência de infecções do trato respiratório pelo vírus da Influenza, episódios de crise asmática ou aspiração de corpo estranho também estão relacionados aos fatores de risco dessa doença. No entanto, poucos casos descrevem o envolvimento de outros vírus, como o vírus sincicial respiratório (VSR) (VELILLA *et al.*, 2018).

Nota-se que, na COVID-19, o mecanismo mais provável para o desenvolvimento do Pneumomediastino é o surgimento de um gradiente de pressão entre os alvéolos e as estruturas circundantes, levando à ruptura alveolar e vazamento de ar, o qual se move ao longo do feixe broncovascular até atingir o mediastino. Tal gradiente de pressão parece estar relacionado ao envolvimento heterogêneo do pulmão quando há áreas parenquimatosas normais adjacentes a áreas afetadas pela doença (MUNIZ; ZANETTI; MARCHIORI, 2020). Apesar de estar totalmente esclarecido, o Pneumomediastino Espontâneo, como evolução da COVID-19, pode causar problemas circulatórios e respiratórios severos e, inclusive, ser um indicativo de piora na evolução do quadro clínico (ZHOU *et al.*, 2020).

## **METODOLOGIA**

As informações necessárias para a dissertação deste caso clínico foram obtidas através da análise de dados da história clínica pregressa e evolutiva, e de laudos radiológicos de um paciente infectado pelo vírus Sars-Cov-2. Além disso, foram utilizados artigos científicos extraídos de plataformas de levantamento de dados, tais como PubMed, Scielo, EBSCO, ELSEVIER, Europe PMC e WHO.

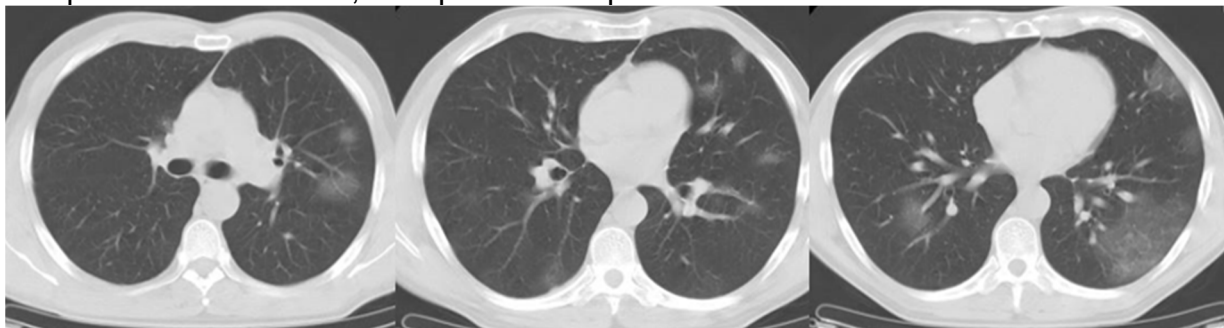
## RELATO DE CASO

Paciente do sexo masculino, 50 anos, natural de município do interior de São Paulo e procedente de município do interior paulista, autônomo, branco, sem comorbidades relatadas e praticante assíduo de ciclismo como atividade esportiva. Foi admitido em atendimento médico no início de julho de 2020 relatando febre e algia de intensidade 10/10, com início há uma semana. Paciente negou tosse, etilismo e tabagismo.

Foi realizado teste laboratorial RT-PCR em tempo real obtendo resultado positivo para COVID-19 e, em 13 de julho de 2020, realizou a primeira Tomografia Computadorizada de Tórax (Figura 1). Posteriormente, a Tomografia foi repetida nos dias 17 e 27 de julho, e em 07 de agosto de 2020 (Figuras 2, 3 e 4, respectivamente). Essas repetições tomográficas foram feitas exclusivamente para o acompanhamento do caso em questão, e dessa maneira, foi evidenciado a evolução do quadro clínico do paciente para um Pneumomediastino Espontâneo.

O paciente não foi submetido ao uso de ventilação mecânica e não utilizou de medicações ou quaisquer outros procedimentos para o tratamento do Pneumomediastino, obtendo melhora espontânea de seu quadro clínico.

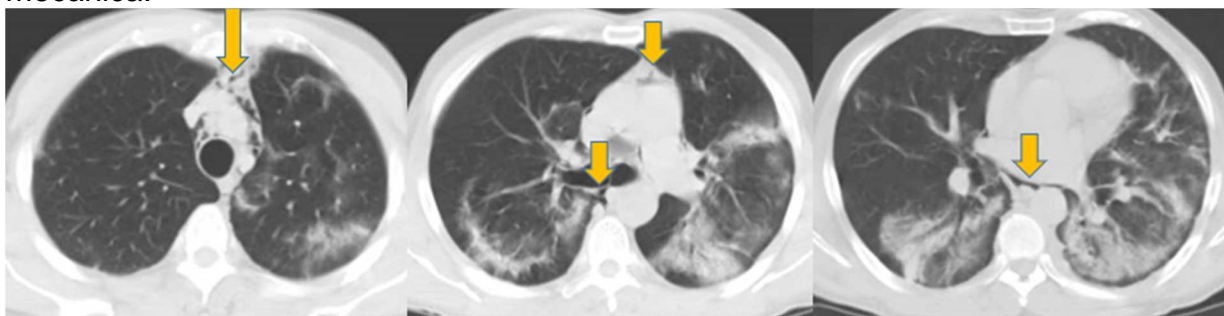
**Figura 1** - Tomografia Computadorizada realizada em 13 de julho de 2020 evidenciando focos de opacidades em vidro fosco esparsas bilateralmente em campos médios e bases, com predomínio periférico.



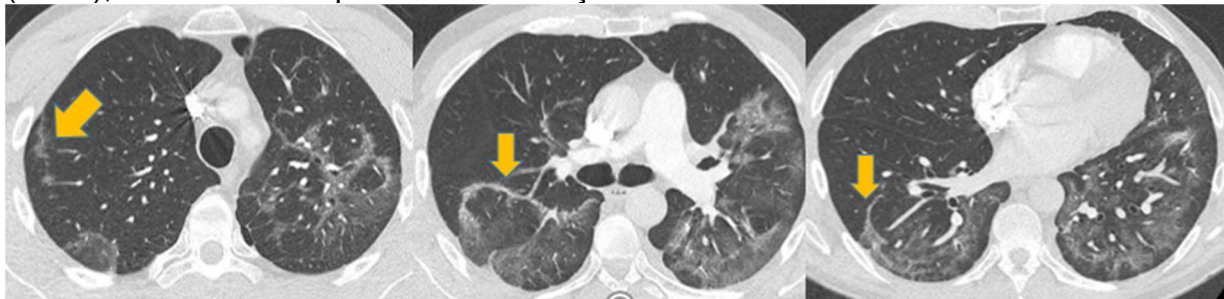
**Figura 2** - Tomografia Computadorizada realizada em 17 de julho de 2020, apresentando aumento das extensões do comprometimento das opacidades em vidro fosco.



**Figura 3** - Tomografia Computadorizada realizada em 27 de julho de 2020, revelando a manutenção das opacidades em vidro fosco associadas agora a consolidações pulmonares periféricas e bibasais, com surgimento de pneumomediastino espontâneo (setas), sem trauma ou uso de ventilação mecânica.



**Figura 4** - Tomografia Computadorizada realizada em 07 de agosto de 2020 evidenciando a resolução espontânea do pneumomediastino sem utilização de medidas intervencionistas, com manutenção de opacidades em vidro fosco, resolução das consolidações e surgimento de algumas linhas atelectásicas (setas), em fase fibroreparativa da doença.



## DISCUSSÃO

O Pneumomediastino Espontâneo foi descrito como uma complicação reconhecida da síndrome respiratória aguda grave (SARS), causada pelo vírus Sars-CoV-2, em um surto comunitário no ano de 2003 (CHU *et al.*, 2004). Com a pandemia pelo novo coronavírus, a qual teve início em dezembro de 2019, alguns casos desta complicação foram prontamente relatados. O espectro clínico da infecção pela COVID-19 é extremamente amplo, variando de casos assintomáticos até casos graves. Os achados de Tomografia Computadorizada comumente caracterizam-se por opacidades em vidro fosco, áreas de consolidação, às vezes com morfologia arredondada e distribuição periférica (LIMA, 2020).

Não há fatores definitivos esclarecidos para justificar a forma de evolução entre assintomático, manifestações leves, moderadas ou graves, mas foram identificados alguns fatores provavelmente relacionados à intensidade com que essa doença se manifesta. Dentre esses fatores estão obesidade, hipertensão arterial sistêmica, neoplasias, comorbidades respiratórias e cardiopatias (LIMA, 2020).

O Pneumomediastino Espontâneo é uma doença rara caracterizada pela presença de ar livre no mediastino sem presença de trauma ou algum procedimento médico anterior que justificaria a presença da condição, conhecido como síndrome de Hamman. Sua fisiopatologia, inicialmente descrita em 1944 por Macklin and Macklin, sugeria a presença de um gradiente de pressão entre alvéolo e interstício afetado por um aumento da pressão aérea levando a ruptura alveolar e, conseqüentemente, dissecação do ar ao longo daquela estrutura broncoalveolar em direção ao mediastino, podendo também se estender para o tecido subcutâneo cervical, pleura, pericárdio, cavidade peritoneal e espaço epidural (DIONÍSIO *et al.*, 2017).

Tanto o Pneumotórax quanto o Pneumomediastino são complicações conhecidas da ventilação mecânica devido à intubação. No entanto, mesmo sem barotrauma envolvido, esses podem estar presentes no contexto da COVID-19 (QUINCHO-LOPEZ; QUINCHO-LOPEZ; HURTADO-MEDINA, 2020).



Dessa maneira, o mecanismo fisiopatológico da COVID-19 ainda é desconhecido, mas pode estar relacionado ao aumento do dano alveolar difuso que o vírus provoca no tecido pulmonar, causando, em última instância, a ruptura de alvéolos com vazamento de ar resultante, o que conseqüentemente provoca o aparecimento do Pneumomediastino (THEIN *et al.*, 2021). No mais, pacientes com Pneumomediastino Espontâneo comumente apresentam sintomas, sendo dispnéia, dor torácica e tosse os mais comuns (HO *et al.*, 2012). De acordo com o caso exposto, o paciente evoluiu positivamente, uma vez que obteve melhora de seus sintomas e do Pneumomediastino Espontâneo sem uso de medidas intervencionistas.

## CONCLUSÃO

É de fundamental importância a compreensão de que a COVID-19 se manifesta em graus distintos de acometimento pulmonar, uma vez que as manifestações clínicas dependem da fase em que a doença se encontra. Além disso, nota-se que a evolução do quadro clínico de um paciente infectado pela COVID-19 para um caso de Pneumomediastino Espontâneo, parece estar relacionado à ruptura dos alvéolos e ao vazamento do seu conteúdo aéreo, ainda que seu mecanismo fisiopatológico seja desconhecido (QUINCHO-LOPEZ; QUINCHO-LOPEZ; HURTADO-MEDINA, 2020).

Portanto, diante do conhecimento exposto sobre os mecanismos fisiopatológicos que levam um paciente com COVID-19 a evoluir para um Pneumomediastino Espontâneo, o presente trabalho visa uma descrição detalhada das diversas possibilidades de achados clínicos dentro do contexto dessa doença, utilizando a correlação clínico-radiológica como ferramenta indispensável para atingirmos este objetivo.

**Conflitos de interesse:** Os autores não têm conflitos de interesse a divulgar.

## REFERÊNCIAS

AI, Tao; YANG, Zhenlu; HOU, Hongyan; ZHAN, Chenao; CHEN, Chong; LV, Wenzhi; TAO, Qian; SUN, Ziyong; XIA, Liming. Correlation of chest CT and RT-PCR tests for Coronavirus 2019 disease (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. **Radiology**, v. 2, n. 296, p. 32-40, 26 fev. 2020.

AHUALLI, Jorge. The Target Sign: bowel wall. **Radiology**, v. 234, n. 2, p. 549-550, 2005.

BARBOSA, Luciana; CARDOSO, Joana; RODRIGUES, Joana; Dinis, Maria J.; CARVALHO, Isabel. Pneumomediastino espontâneo: descrição de dois casos. **Nascer e Crescer**, Vila Nova de Gaia, v. 26, n. 3, p. 178-181, fev. 2017.

BERNHEIM, Adam; MEI, Xueyan; HUANG, Mingqian; YANG, Yang; FAYAD, Zahi A.; ZHANG, Ning; DIAO, Kaiyue; LIN, Bin; ZHU, Xiqi; LI, Shaolin; JACOBI, Adam; CHUNG, Michael. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. **Radiology**, v. 295, n. 3, p. 200463, 1 jun. 2020.

CHU, C.M; LEUNG, Y. Y.; HUNG, I. F. N.; CHAN, V. L.; LEUNG, W. S.; LAW, K. L.; CHAN, C. S.; CHAN, K. S.; YUEN, K. Y.. Spontaneous pneumomediastinum in patients with severe acute respiratory syndrome. **European Respiratory Journal**, v. 23, n. 6, p. 802-804, jun. 2004.

GATTINONI, Luciano; COPPOLA, Silvia; CRESSONI, Massimo; BUSANA, Mattia; ROSSI, Sandra; CHIUMELLO, Davide. COVID-19 Does Not Lead to a "Typical" Acute Respiratory Distress Syndrome. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, v. 201, n. 10, p. 1299-1300, 2020.

HO, Alexander S; AHMED, Absar; HUANG, Jessica S.; MENIAS, Christine O.; BHALLA, Sanjeev. Multidetector Computed Tomography of Spontaneous Versus Secondary Pneumomediastinum in 89 Patients. **Journal of Thoracic Imaging**, v. 27, n. 2, p. 85-92, mar. 2012.

LANG, Min; SOM, Avik; CAREY, Denston; REID, Nicholas; MENDOZA; Dexter P.; FLORES, Efrén J.; LI, Matthew D.; SHEPARD, Jo-Anne O.; LITTLE, Brent P. Pulmonary Vascular Manifestations of COVID-19 Pneumonia. **Radiology: Cardiothoracic Imaging**, v. 2, n. 3, p. 277-277, 1 jun. 2020.

LIMA, Claudio Márcio Amaral de Oliveira. Information about the new coronavirus disease (COVID-19). **Radiologia Brasileira**, v. 53, n. 2, p. 5-6, 2020.

LU, Hongzhou; STRATTON, Charles W.; TANG, Yi-Wei. Surto de pneumonia de etiologia desconhecida em Wuhan, China: O mistério e o milagre. **Journal of Medical Virology**. China, p. 401-401. 16 jan. 2020.

MARCHIORI, Edson; ZANETTI, Gláucia; ESCUISSATO, Dante L.; HOCHHEGGER, Bruno; MAROM, Edith M.; GODOY, Myrna C. B. Reversed Halo Sign. **Chest**, v. 141, n. 5, p. 1260-1266, 2012.

MARCHIORI, Edson; HOCHHEGGER, Bruno; ZANETTI, Gláucia. Pneumomediastinum. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 45, n. 4, p. 169-169, 2019.

MARTINS, Rosane Rodrigues; SANTANA, Vanessa Garcia; SOUZA, Daniel Lima; REINAUX, Juliana Cavalcanti de Freitas. New CT finding (the target sign) in three patients with COVID-19 pneumonia. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 46, n. 6, p. 413-413, 2020.

MÜLLER, C. Isabela Silva; MÜLLER, Nestor L. Chest CT target sign in a couple with COVID-19 pneumonia. **Radiologia Brasileira**, v. 53, n. 4, p. 252-254, ago. 2020.

MUNIZ, Bernardo Carvalho; ZANETTI, Gláucia; MARCHIORI, Edson. Pneumomediastinum in a patient with COVID-19. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 46, n. 3, p. 190-190, 2020.

PIEREZAN, Paulo Henrique; JUNIOR, Vicente Macarenhas; SIMÃO, Cassiano de Oliveira; GONDIM, Henrique Augusto Schneider; ALVAREZ, Cláudio Márcio Martinez. Pneumomediastino espontâneo: relato de caso. **Revista Científica do HCE**, Rio de Janeiro, v. 74, n. 1, p. 18-18, 01 fev. 2017.

QUINCHO-LOPEZ, Alvaro; QUINCHO-LOPEZ, Dania L.; HURTADO-MEDINA, Fernando D. Case report: pneumothorax and pneumomediastinum as uncommon complications of covid-19 pneumonia.:literature review. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 103, n. 3, p. 1170-1176, 2 set. 2020.

SALEHI, Sana; ABEDI, Aidin; BALAKRISHNAN, Sudheer; GHOLAMREZANEZHAD, Ali. Doença por coronavírus 2019 (COVID-19): uma revisão sistemática de achados de imagem em 919 pacientes. **National Center For Biotechnology Medicine**, v. 1, n. 215, p. 87-93, 2020.

SOUZA JUNIOR, Arthur Soares; NETO, César Araújo; ESCUISSATO, Dante; MARCHIORI, Edson; MEIRELLES, Gustavo. Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19. **Colégio Brasileiro de Radiologia**, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 1-9, 2020.

THEIN, Onn Shaun; NIAZI, Muhammad; ALI, Abdisamad; SAHAL; Adeel. Pneumomediastinum in patients with SARS-CoV-2 treated with non-invasive ventilation. **Bmj Case Reports**, v. 14, n. 3, p. 18-18, mar. 2021.

VELILLA, Ignacio del Castillo; ALONSO-BARAJAS, Maria Esperanza; MARÍN, Maria Arantzazu González; VELA, Maria Auxiliadora Arrabal. Vírus sincicial respiratório: não apenas bronquiolite em crianças. *Pediatría Atención Primaria*, Madrid, v. 20, n. 80, p. 379-382, nov. 2018.

World Health Organization. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). Geneva: World Health Organization; 2020.

XIE, Xingzhi; ZHONG, Zheng; ZHAO, Wei, ZHENG, Chao; WANG, Fei; LIU, Jun. Chest CT for Typical Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia: relationship to negative rt-pcr testing. **Radiology**, v. 296, n. 2, p. 41-45, ago. 2020.

ZHOU, Changyu; GAO, Chen; ZIE, Yuanliang; XU, Maosheng. COVID-19 with spontaneous pneumomediastinum. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 20, n. 4, p. 510, abr. 2020. Elsevier BV.