






Incidental cardiovascular findings on chest CT scans requested for suspected COVID-19

Achados cardiovasculares incidentais em tomografias de tórax solicitadas para suspeita de COVID-19

José Maciel Caldas dos Reis¹ , Glauco dos Santos Melo² , Murilo Vasconcelos de Oliveira³ , Mariana Morgado Fernandez⁴ , Tereza Maria Meireles Fernandes da Silva⁵ , Hugo Luis da Silva Ferreira⁶ , Mariseth Carvalho de Andrade⁵ 

Abstract

Background: Computed tomography scans of the chest are often requested as a complementary examination to investigate a clinical suspicion of pulmonary disease caused by the novel coronavirus 19 (COVID-19). **Objectives:** Our objective was to analyze the prevalence of incidental cardiovascular findings on chest CT scans requested to assess radiological signs suggestive of COVID-19 infection. **Methods:** This cross-sectional, descriptive, and retrospective study reviewed 1,444 chest tomographies conducted in the Radiology department of the Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, from March 1 to July 30, 2020, describing the prevalence of images suggestive of viral pneumonia by COVID-19 and incidental pulmonary and cardiovascular findings. **Results:** The mean age of the patients was 50.6 ± 16.4 years and female sex was more frequent. Computed tomography without contrast was the most frequently used method (97.2%). Aortic and coronary wall calcification and cardiomegaly were the most prevalent cardiovascular findings. CT angiography revealed aortic aneurysms (9.7%), aortic dissection (7.3%) and thoracic aortic ulcers (2.4%). **Conclusions:** Incidental cardiovascular findings occurred in about half of the chest CT scans of patients with suspected COVID-19, especially aortic calcifications, cardiomegaly, and coronary calcification.

Keywords: incidental finding; cardiovascular finding; tomography; COVID-19.

Resumo

Contexto: As tomografias de tórax são frequentemente solicitadas como exames complementares para avaliação de suspeita clínica de afecção pulmonar pelo novo coronavírus 19 (COVID-19). **Objetivos:** Nosso objetivo foi analisar a prevalência dos achados cardiovasculares incidentais em tomografias de tórax solicitadas para avaliar sinais radiológicos sugestivos de COVID-19. **Métodos:** Por meio de um estudo transversal, descritivo e retrospectivo, foram revisadas 1.444 tomografias de tórax realizadas no setor de radiologia do Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, no período de 1º de março a 30 de julho de 2020, com a descrição da prevalência de imagens sugestivas de pneumonia viral pelo COVID-19, além de achados pulmonares e cardiovasculares incidentais. **Resultados:** A média de idade dos pacientes foi $50,6 \pm 16,4$ anos, sendo o sexo feminino o mais frequente. A tomografia sem contraste foi o método mais utilizado (97,2%), e opacidades em vidro fosco foram identificadas em 56,0% dos casos. Achados incidentais cardiovasculares ocorreram em 51,2% (intervalo de confiança 48,7%-53,8%) das tomografias, prevalecendo calcificação da parede aórtica (21,8%), cardiomegalia (10,5%), e calcificação coronária (5,0%). Nas tomografias com contraste, evidenciaram-se aneurismas de aorta (9,7%), dissecação de aorta (7,3%) e úlceras de aorta torácica (2,4%). **Conclusões:** Achados cardiovasculares incidentais ocorreram em aproximadamente metade das tomografias de tórax de pacientes com suspeita de COVID-19, mais especificamente, calcificações da parede da aorta, cardiomegalia e calcificação coronária.

Palavras-chave: achados incidentais; achado cardiovascular; tomografia; COVID-19.

How to cite: Reis JMC, Melo GS, Oliveira MV, et al. Incidental cardiovascular findings on chest CT scans requested for suspected COVID-19. *J Vasc Bras.* 2021;20:e20210052. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.210052>

¹ Centro Universitário Metropolitano da Amazônia – UNIFAMAZ, Belém, PA, Brasil.

² Hospital Santa Helena, São Paulo, SP, Brasil.

³ Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Hospital de Clínicas Gaspar Vianna – HCGV, Belém, PA, Brasil.

⁵ Universidade do Estado do Pará – UEPA, Belém, PA, Brasil.

⁶ Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA, Brasil.

Financial support: None.

Conflicts of interest: No conflicts of interest declared concerning the publication of this article.

Submitted: April 02, 2021. Accepted: October 07, 2021.

The study was carried out at Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (HCGV), Belém, PA, Brazil.



■ INTRODUCTION

Incidental findings in imaging exams are defined as unexpected findings unrelated to the scope of the clinical indication.^{1,2} They are a common and well-known phenomenon in computed tomography (CT) examinations.³ However, the decisive factor is not the occurrence of a random finding, but its clinical relevance.^{1,3} In the literature on the subject, it is reported that incidental findings can be detected in up to 70% of all imaging investigations and, thankfully, the majority are of little clinical relevance.¹⁻³

These findings can be classified according to their clinical importance, as major, moderate, or minor.¹ From this perspective, newly-discovered tumors or aneurysms are of particular relevance, gallstones or pleural effusions can be considered moderately relevant, and uncomplicated liver cysts or simple vascular calcifications are irrelevant findings. The majority of incidental findings are clinically insignificant.^{1,2}

Cardiovascular incidental findings include disorders such as aneurysms, calcifications of cardiac valves and arteries, and thromboembolisms, which can sometimes be clinically asymptomatic and require further investigation, or may need therapeutic interventions, as is the case with giant aortic aneurysms.³⁻⁵

Currently, because of the global health emergency faced by humanity and the scarcity of resources and limitations of large-scale confirmatory tests for the coronavirus 2019 disease (COVID-19), such as reverse transcription followed by polymerase chain reaction (RT-PCR),⁶ chest CT scans have come to play an important role supporting diagnosis because of their high sensitivity for detection of viral pneumonia and their potential to aid in assessment of disease progression and monitoring of treatment response.^{7,8}

As a result, it has become necessary to increasing use imaging techniques with satisfactory accuracy and ensure availability of tomographic images in the majority of emergency units, since this is the preferred diagnostic examination in cases of suspected viral infection by COVID-19. Another advantage of CT, in addition to investigations related to the clinical complaint, is its capacity to identify incidental abnormalities, i.e., findings unrelated to the indications for requesting it.⁶⁻¹⁰

Considering the above, in the present study we intend to analyze the prevalence of incidental cardiovascular findings in chest CTs performed because of suspected COVID-19 at a tertiary hospital in the state of Pará, Brazil.

■ METHOD

This is a retrospective and descriptive cross-sectional study conducted at the radiology service of the Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (HCGV). The research corpus was collected at a general tertiary hospital specialized in cardiology, nephrology, and cardiovascular surgery, located in the city of Belém (PA).

This project was approved by the Research Ethics Committee at the institution and registered on the Plataforma Brasil (CAAE: 33706220.9.0000.0016) under ruling number 4.142.701.

Patients were identified using a computerized radiographic database that records all of the radiological studies performed by the radiology department. It was possible to include all chest CTs performed at the institution on patients from its various different sectors (wards, emergency department, or outpatients) from March 30 to July 2020 that had been requested because of indications related to respiratory symptoms, flu-like syndromes, or suspected COVID-19 pneumonia. CTs conducted because of other indications were excluded.

All CTs were performed using a Siemens Somatom Plus 16 multidetector scanner (Siemens Medical Systems Inc, Iselin, New Jersey, United States), and the tomographic images were recorded on a Vitria workstation and viewed with windows for bone (C800 W2000) and/or lung (C40 W80), both appropriate for the thorax. The examination was performed with the patient in dorsal decubitus with the following CT scan parameters: tube potential, 120 kVp; automatic tube current modulation, 30-70 mAs; pitch, 0.99-1.22 mm; matrix, 512 x 512; slice thickness, 1.0 mm; and field of view, 350 x 350 mm. Examinations reports were prepared by the institution's three staff radiologists. When patients underwent more than one chest CT during the study period, only the results of the first examination were included in the analysis.

The research protocol comprised a list of 35 questions covering three principle topics: sociodemographic aspects, cardiovascular findings, and distribution of incidental findings.

Information was collected on the sample characteristics and organized in a spreadsheet in Microsoft® Office Excel® 2016.

The sample size was calculated based on an estimated prevalence of incidental cardiovascular findings of up to 60%, a standard error of 3.0%, and an alpha error of 5%, resulting in a minimum sample of 1,024 CT examinations.

Application of descriptive statistics involved drawing up tables and plotting graphs to present the results and calculating measures of position, such as arithmetic means and standard deviations.

The analytical statistics used to evaluate the results of variables for the sample were G tests and chi-square tests of fit for univariate tables. Descriptive and analytical statistics were computed using BioEstat® 5.4 software. A significance level of $\alpha = 0.05$, or 5%, was adopted for decision making, indicating significant results with an asterisk (*).

RESULTS

During the period from March 1 through July 30, 2020, the HCGV radiology department performed a total of 1,444 chest CTs for suspected COVID-19 pulmonary infection.

Mean (standard deviation) patient age was 50.6 ± 16.4 years. The youngest patient was 2 years old and the oldest was 99. There was a statistically significant difference ($*p < 0.0001$) between the proportions of age groups, with the greatest proportion of patients aged 40 to 49 years (25.7%).

There was a predominance of female patients (738; 51.1%), but the difference between sexes was not statistically significant ($p = 0.4146$).

The statistically significantly greatest proportion of requests for CT originated from the emergency department (48.8%), as shown in Table 1.

The most common method used was CT without contrast (97.2%), used for a statistically significant proportion of the sample. Similarly, tomographic findings compatible with COVID-19 pulmonary involvement were observed in a significant 56% of the sample ($*p = 0.0002$) and the distribution pattern of pulmonary injury was $< 25\%$ ground-glass opacity in a statistically significant majority ($*p < 0.0001$) of patients, as shown in Table 2.

Analysis of the tomographic findings compatible with COVID-19 pulmonary involvement revealed that a statistically significant percentage of patients had ground-glass opacity (56%). Additional compatible findings included consolidation (18.4%), pleural effusion (12.6%), and parenchymal bands (7.5%); tomographic characteristics suggestive of COVID-19, among the other findings identified in the CT reports, as shown in Table 3.

Incidental pulmonary findings were reported in 63.2% of chest CTs. The finding with the greatest proportion was pulmonary nodule (18.3%), which was statistically the most significant ($*p < 0.0001$). The most frequent other findings were peribronchial thickening (13.1%), band atelectasis (11.4%), atelectasis (9.5%), and emphysema (5.7%), as shown in Table 4.

The database analysis was able to catalogue and distribute the cardiovascular findings present in 51.2% [confidence interval (CI) 48.7-53.8%] of the patients analyzed. The finding seen in the largest proportion

of the sample was aortic wall calcification (21.8%), followed by cardiomegaly (10.5%), as illustrated in Table 5 and Figures 1 and 2. In turn, Table 6 shows

Table 1. Epidemiological profile of patients who underwent computed tomography of the chest for suspected COVID-19 at the Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, from March to July 2020.

Epidemiological variables	Frequency	% (n = 1,444)	p-value
Sex			0.4146
Female	738	51.1%	
Male	706	48.9%	
Age group (years)			< 0.0001*
< 30	145	10.0%	
30 to 39	244	16.9%	
40 to 49*	371	25.7%	
50 to 59	268	18.6%	
60 to 69	214	14.8%	
≥ 70	202	14.0%	
Min / mean \pm SD / max	2 / 50.6 \pm 16.4 / 99		
Scan requested by			< 0.0001*
Emergency department*	704	48.8%	
External	409	28.3%	
Wards	290	20.1%	
Intensive care unit	41	2.8%	

*Chi-square test of fit.

COVID-19: coronavirus disease 2019; SD: standard deviation. Source: Radiology department electronic records.

Table 2. Data from Chest CTs for suspected COVID-19 at the Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, from March to July 2020.

Chest CT	Frequency	% (n = 1,444)	p-value
CT with contrast			< 0.0001*
Yes	41	2.8%	
No*	1,403	97.2%	
Compatible with COVID-19			0.0002*
Yes*	809	56.0%	
No	635	44.0%	
Ground-glass opacity		n = 809	< 0.0001*
< 25%*	378	46.7%	
25 to 50%	239	29.5%	
> 50%	182	22.5%	
No information	10	1.2%	

*Chi-square test of fit.

COVID-19: coronavirus disease 2019; CT: computed tomography. Source: Radiology department electronic records.

Table 3. Tomography findings compatible with COVID-19, from suspected COVID-19 cases at the Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, March to July 2020.

Tomographic characteristics	Frequency	% (n = 1,444)	Confidence interval
Ground-glass opacity*	809	56.0%	53.5-58.6%
Consolidation	266	18.4%	16.4-20.4%
Pleural effusion	182	12.6%	10.9-14.3%
Parenchymal bands	109	7.5%	6.2-8.9%
Crazy-paving pattern	36	2.5%	1.7-3.3%
Air bronchogram	20	1.4%	0.8-2.0%
Reversed halo sign	7	0.5%	0.1-0.8%

*Chi-square test of fit.
 COVID-19: coronavirus disease 2019. Source: Radiology department electronic records.

Table 4. Incidental pulmonary findings on computed tomography of the chest in patients suspected of COVID-19, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, March to July 2020.

Pulmonary findings	Frequency	% (n = 1,444)	Confidence interval
Pulmonary nodule*	264	18.3%	16.3-20.3%
Peribronchial thickening	189	13.1%	11.3-14.8%
Band atelectasis	164	11.4%	9.7-13.0%
Atelectasis	137	9.5%	8.0-11.0%
Emphysema	83	5.7%	4.5-6.9%
Pleural thickening	49	3.4%	2.5-4.3%
Bronchiectasis	40	2.8%	1.9-3.6%
Residual calcification	25	1.7%	1.1-2.4%
Pulmonary cyst	24	1.7%	1.0-2.3%
Calcified hilar lymph nodes	17	1.2%	0.6-1.7%
Other findings	21	1.5%	0.8-2.1%

*Chi-square test of fit.
 COVID-19: coronavirus disease 2019. Source: Radiology department electronic records.

the distribution of cardiovascular findings in the population over the age of 30 (1,299 patients). The most prevalent finding identified was aortic wall calcification (16.2%), followed by cardiomegaly (10.7%), and coronary calcification (4.5%).

With regard to aortic conditions, there were 12 incidental diagnoses of thoracic aorta aneurysm

Table 5. Incidental cardiovascular findings on computed tomography of the chest in patients suspected of COVID-19, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, March to July 2020.

Cardiac findings	Frequency	% (n = 1,444)	Confidence interval
Aortic wall calcification*	315	21.8%	19.7-23.9%
Cardiomegaly	152	10.5%	8.9-12.1%
Coronary calcification	72	5.0%	3.9-6.1%
Hemorrhagic pericarditis	50	3.5%	2.5-4.4%
Aortic root > 3 cm	35	2.4%	1.6-3.2%
Thoracic aorta elongation	32	2.2%	1.5-3.0%
Pulmonary artery trunk dilatation	26	1.8%	1.1-2.5%
Aneurysm	12	0.8%	0.4-1.3%
Pulmonary thromboembolism	10	0.7%	0.3-1.1%
Other findings	24	1.7%	1.0-2.3%

*Actively sought in hospitalized patients with clinical suspicion. p < 0.0001; chi-square test of fit. COVID-19: coronavirus disease 2019. Source: Radiology department electronic records.

Table 6. Incidental cardiovascular findings on computed tomography of the chest in patients over the age of 30 suspected of COVID-19, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, March to July 2020.

Cardiac findings in adults	Frequency	% (n = 1,299)	Confidence interval
Aortic wall calcification*	210	16.2%	13.7-28.7%
Cardiomegaly	139	10.7%	8.2-13.2%
Coronary calcification	58	4.5%	2.0-7.0%
Hemorrhagic pericarditis	44	3.4%	0.9-5.9%
Aortic root > 3 cm	31	2.4%	0.0-4.9%
Thoracic aorta elongation	23	1.8%	0.0-4.3%
Pulmonary artery trunk dilatation	16	1.2%	0.0-3.7%
Aneurysm	2	0.2%	0.0-2.7%

*Chi-square test of fit.
 COVID-19: coronavirus disease 2019. Source: radiology department electronic records.

(0.83%), seven in the ascending aorta and five in the thoracic descending aorta. These 12 aneurysms were diagnosed in 10 patients (two male patients had two aneurysms each, in the ascending and descending aorta).

CT with contrast was conducted for 41 patients (2.8% of all scans), and yielded alternative diagnoses of aortic dissection in 7.3% (three of 41 scans) and thoracic aortic aneurysm in 9.7% (four of 41 scans). There were also findings of aortic ulcers in 2.4% (two of 41 scans). Figures 3 and 4 show examples of incidental aortic conditions detected with chest CT.

The prevalence of pulmonary thromboembolism (PTE) detected with computed tomography angiographies of the chest was 24.4% (10 of 41 examinations with contrast). Twenty-eight of these scans were of patients already in hospital and 13 were of patients referred from the emergency department. The incidental

PTE findings were in two cases from the emergency department and eight of those already in hospital.

DISCUSSION

The important role played by diagnostic imaging has increased the number of CT examinations performed and, as CT became more widely used, radiologists began to observe a wave of findings unrelated to the clinical indications for which the examinations were ordered.^{1,3,4}

Confirmation of a COVID-19 diagnosis is based on RT-PCR of nasal or oropharyngeal samples collected with swabs. Patients infected by the SARS-Cov2 virus may present with changes seen on CT that are typical of the disease, such as ground-glass opacities. However, according to the Brazilian College of Radiology's recommendations, CT should only be performed on symptomatic patients who have been admitted to hospital.¹¹

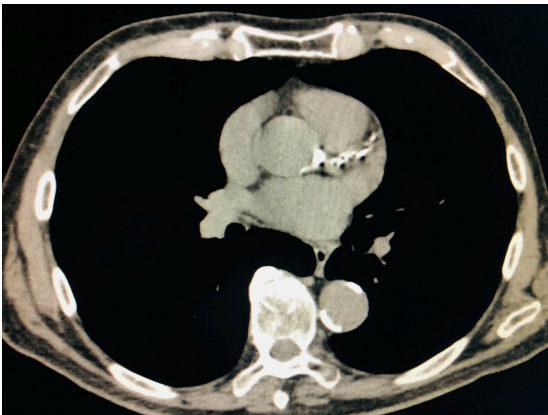


Figure 1. Incidental cardiovascular findings in computed tomography of the chest. Calcification of aortic and coronary wall.

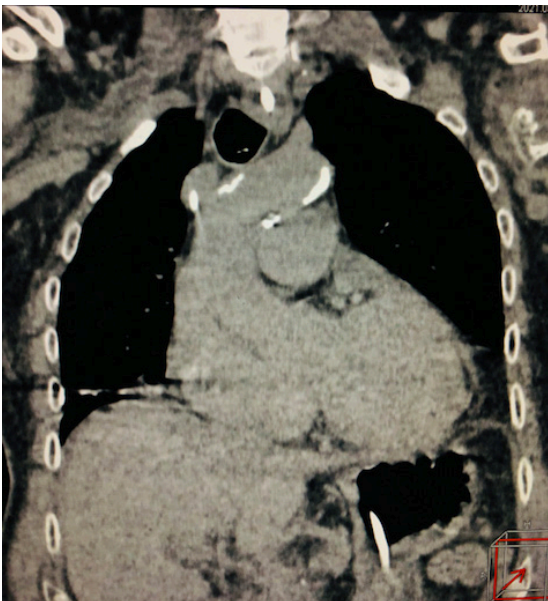


Figure 2. Incidental cardiovascular findings in computed tomography of the chest. Aortic wall calcification and cardiomegaly.

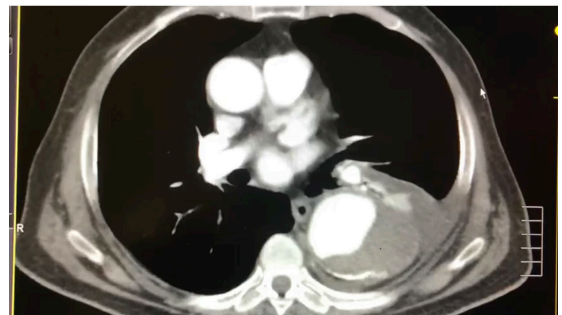


Figure 3. Incidental cardiovascular findings in computed tomography of the chest with contrast. Descending thoracic aortic aneurysm.

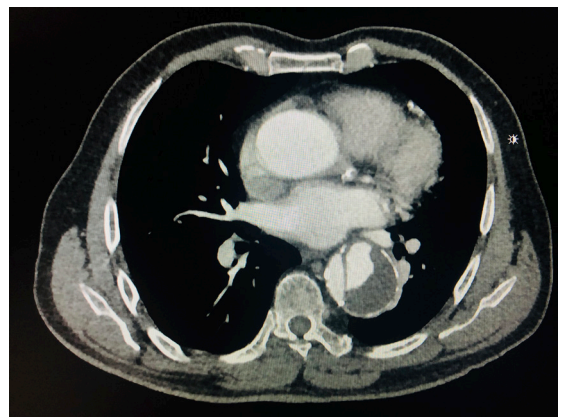


Figure 4. Incidental cardiovascular findings in computed tomography of the chest with contrast. Descending thoracic aorta dissection.

Incidental findings are a well-known and common phenomenon in imaging exams.^{1,4,7,12} They can be classified according to their clinical importance, as major, moderate, or minor.¹² Major findings include lesions suspected to be malignant diseases, such as thyroid nodules, changes to the thickness of the intestinal wall, and solid pancreatic or renal masses.¹² Moderate findings, i.e. findings possibly of clinical relevance, include gallstones and pleural fluid accumulations or pleural effusion. Minor findings, or findings without clinical relevance, include simple renal or hepatic cysts, degenerative changes to the spinal column, and calcification of vessels. Many incidental findings are clinically insignificant.^{1,2,4,7}

This study found that female patients predominated and the most frequent source of patients was the institution's emergency department, which requested 48.8% of the examinations.

The routine chest CT protocol used at the HCGV is a low-dose, 1.0 mm slice program without intravenous contrast. The great majority of chest CTs (97.2%) were performed without contrast, with contrast reserved for cases in which PTE or other vascular disorders requiring more detailed analysis were suspected.

The most common source of Chest CTs requests was the emergency department (48.8%). This elevated demand from external patients (rather than patients already admitted to the wards or intensive care unit) is probably because of the hospital's characteristics, since it has an open-door emergency service for cardiovascular and nephrology patients.

Although CT is far from being the only examination of choice recommended for diagnosis by the various different medical specialty societies, it has become a valuable tool to support diagnosis in these patients, in addition to its utility for monitoring progress and detecting possible complications.^{12,13} Thus, 56% of chest CTs requested had findings compatible with COVID-19 pulmonary involvement. The most characteristic findings were ground-glass opacity and consolidation; but many other findings can suggest pulmonary damage, depending on the disease phase and time since onset.¹³

A total of 63.2% of the CTs requested for diagnosis of presumed COVID-19 had incidental findings and the majority of these comprised pulmonary nodules (18.3%), peribronchial thickening (13.1%), band atelectasis (11.4%), and atelectasis (9.5%). Nodules were statistically significantly more common than the other pulmonary findings ($p < 0.0001$). It is believed that small nodules are not clinically relevant. However, eight patients exhibited findings of pulmonary masses larger than 3 cm (0.5% of the sample). This supports the hypothesis that the great

majority of incidental findings are irrelevant, but the method can also detect asymptomatic injuries that need further management.¹¹ Thus, although bilateral ground-glass opacity and consolidation are described as the predominant findings characteristic of imaging exams conducted for COVID-19, the manifestations seen on chest CT can vary from patient to patient and at different disease stages.¹¹

Incidental cardiovascular findings were found in 51.2% (CI 48.7-53.8%) of the CT scans conducted and more than 40% had more than one finding. Calcification of aortic and coronary walls and cardiomegaly were the most common in the radiological reports. Less common findings involved hemorrhagic pericarditis and dilatation of the aortic root. These findings can be explained by the epidemiological profile observed in the study, since approximately 30% of the patients were over the age of 60, and also by the profile of the hospital's patients in general, since it specializes in cardiovascular conditions and nephrology.

In an attempt to form more homogenous groups, a subset analysis was conducted after excluding data from 145 examinations of individuals less than 30 years old, leaving a subset of 1,299 CTs and revealing a similar distribution, with predominance of coronary and aorta wall calcification, cardiomegaly, and hemorrhagic pericarditis. Thus, regardless of its incidental nature early detection of potentially clinically relevant diseases, such as coronary calcification and aortic aneurysms or dissections, can change the prognosis of this population and have a positive impact on reduction of mortality and increase of quality of life.

Surov et al.² showed that cardiovascular findings can be identified in 6.8% of patients with malignant diseases investigated with CT. In contrast, Jacobs et al.⁴ reported that in their study the frequency of aortic aneurysm varied from 0.07% to 3.4%,⁴ while the frequency of aortic dissection varied from 0.06% to 0.2%.

Although incidental cardiac findings may not be relevant to the immediate clinical management of patients with suspected COVID-19 pulmonary involvement, they can influence long-term clinical management and improve prognosis. For example, coronary and aorta wall calcifications are known markers of atherosclerosis and signs of underlying cardiovascular disease, very often subclinical, which can influence primary prevention of atherosclerotic events.¹⁴⁻¹⁷ On the other hand, cardiomegaly constitutes a late characteristic of left ventricular dysfunction and heart failure, both with poor prognosis, and could trigger further investigation and more effective cardiac treatment.¹⁴

Several different studies have shown that atherosclerotic plaques, calcifications, and aorta wall

irregularities are very prevalent among patients with cardiovascular disease.¹⁵⁻¹⁷ Others have demonstrated that calcification of the descending aorta is related to calcification of the coronary arteries, an important predictor of cardiovascular disease. However, to date, no follow-up studies have been conducted to investigate the prognostic value of these abnormalities.^{16,17}

Sverzellati et al.¹⁸ reported that 50% of 286 CT examinations ordered for pulmonary fibrosis, suspected pulmonary embolism, or lung cancer staging revealed potentially significant cardiovascular findings. Along the same lines, Choy et al.¹⁹ demonstrated that 61% of a consecutive series of routine chest CTs exhibited cardiac findings that merited reporting.

Previous studies of COVID-19 have shown that 63 to 67% of patients who died had cardiovascular comorbidities, most commonly hypertension, diabetes, and coronary cardiac disease,²⁰⁻²² which are all factors that can be linked to vascular diseases.¹⁹⁻²²

Aortic conditions were detected incidentally on chest CT in up to 2.4% of cases, among which aneurysms were the most prevalent abnormality, especially in CTs without contrast. In the absence of intravenous contrast, significant aortic dissections and ulcerations are generally undetectable, which can be considered a limitation of the method.⁴ In the present study, just 2.8% of the CT scans were conducted with contrast. Aneurysms and dissections were observed in 9.7% and 7.3% respectively and suggested in the radiologist's report in 1.2% of scans without intravenous contrast. On the other hand, PTE was observed in 24.4% of the patients who had scans with contrast, constituting a significant sample of cases admitted to the intensive care unit, where the more severe COVID-19 cases predominate.

Thus, it is important to emphasize that incidental findings constitute an important event for patient clinical outcomes, since a considerable proportion of them have comorbidities concomitant to the novel coronavirus infection and, consequently, are more susceptible to the disease's complications. If the incidental diagnosis is made early and is of a relevant nature, it increases the likelihood of management and prompt treatment and, consequently, of better prognosis for the infected population.

The present study is subject to limitations, since it is a retrospective study with selection bias, because it analyzed a sample of outpatients and inpatients from a specialist cardiovascular service and the data collection period was relatively short. The CT reports were prepared by three different radiologists and there was no analysis by race or other subsets. Some cardiovascular findings were observed in scans with contrast, including ulcers and dissections, which

could indicate that CTs without contrast are limited in this respect.

No analysis was conducted of correlations between cardiovascular findings and risk factors because the study is based on CT scans and reports that were requested because of diagnosis suggestive of COVID-19. Additional studies are ongoing at the institution with research protocols that include better stratification of outpatients and inpatients in order to obtain more trustworthy and explanatory results.

CONCLUSIONS

Incidental cardiovascular findings were observed in approximately half of the chest CTs of patients with suspected COVID-19; more specifically, aortic calcifications, cardiomegaly, and coronary calcification.

REFERENCES

- Lumbreras B, Donat L, Hernandez-Aguado I. Incidental findings in imaging diagnostic tests: a systematic review. *Br J <jrn>1*. Lumbreras B, Donat L, Hernandez-Aguado I. Incidental findings in imaging diagnostic tests: a systematic review. *Br J Radiol*. 2010;83(988):276-89. <http://dx.doi.org/10.1259/bjr/98067945>. PMID:20335439.
- Surov A, Bach AG, Schramm D. Clinically relevant cardiovascular findings detected on staging computed tomography in oncological patients. *Angiology*. 2016;67:630-7. <http://dx.doi.org/10.1177/0003319715605971>. PMID:26399716.
- Schramm D, Bach AG, Meyer HJ, Surov A. Thrombotic events as incidental finding on computed tomography in intensive care unit patients. *Thromb Res*. 2016;141:171-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.thromres.2016.03.030>. PMID:27058274.
- Jacobs PCA, Willem PTM, Diederick EG, van der Graaf Y. Prevalence of incidental findings in computed tomographic screening of the chest: a systematic review. *J Comput Assist Tomogr*. 2008;32(2):214-20. <http://dx.doi.org/10.1097/RCT.0b013e3181585ff2>. PMID:18379305.
- Furtado CD, Aguirre DA, Sirlin CB, et al. Whole-body CT screening: spectrum of findings and recommendations in 1192 patients. *Radiology*. 2005;237(2):385-94. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2372041741>. PMID:16170016.
- Kanne JP, Chest CT. Findings in 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infections from Wuhan, China: Key Points for the Radiologist. *Radiology*. 2020;200241(1):16-7. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020200241>. PMID:32017662.
- Orme NM, Fletcher JG, Siddiki HA, et al. Incidental findings in imaging research: evaluating incidence, benefit, and burden. *Arch Intern Med*. 2010;170(17):1525-32. <http://dx.doi.org/10.1001/archinternmed.2010.317>. PMID:20876402.
- Moyle P, Sonoda L, Britton P, Sinnatamby R. Incidental breast lesions detected on CT: what is their significance? *Br J Radiol*. 2010;83(987):233-40. <http://dx.doi.org/10.1259/bjr/58729988>. PMID:19546179.
- Lee JH, Jeong SY, Kim YH. Clinical significance of incidental thyroid nodules identified on low-dose CT for lung cancer screening. *Multidiscip Respir Med*. 2013;8(1):56. <http://dx.doi.org/10.1186/2049-6958-8-56>. PMID:23985215.
- Koos R, Kühl HP, Mühlenbruch G, Wildberger JE, Günther RW, Mahnken AH. Prevalence and clinical importance of aortic valve

- calcification detected incidentally on CT scans: comparison with echocardiography. *Radiology*. 2006;241(1):76-82. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2411051163>. PMID:16908682.
11. Bertolazzi P, Homero JF. A importância da Tomografia Computadorizada no diagnóstico da COVID-19. *Arq Med*. 2020;65(1):1-4. <http://dx.doi.org/10.26432/1809-3019.2020.65.011>.
 12. Seo SG, Sung KH, Chung CY, et al. Incidental findings on knee radiographs in children and adolescents. *Clin Orthop Surg*. 2014;6(3):305-11. <http://dx.doi.org/10.4055/cios.2014.6.3.305>. PMID:25177456.
 13. Rosa ME, Matos MJ, Furtado RS, et al. Achados da COVID-19 identificados na tomografia computadorizada de tórax: ensaio pictórico. *Einstein*. 2020;18:eRW5741. http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2020RW5741.
 14. Foley PWX, Hamaad A, El-Gendi H, Levya F. Incidental cardiac findings on computed tomography imaging of the thorax. *BMC Res Notes*. 2010;3(1):326. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-0500-3-326>. PMID:21126380.
 15. Takasu J, Budoff MJ, O'Brien KD, et al. Relationship between coronary artery and descending thoracic aortic calcification as detected by computed tomography: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 2009;204(2):440-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2008.09.041>. PMID:19027115.
 16. Ojha V, Mani A, Pandey NN, Sharma S, Kumar S. CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients. *Eur Radiol*. 2020;30(11):6129-38. <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-020-06975-7>. PMID:32474632.
 17. Takasu J, Katz R, Nasir K, et al. Relationships of thoracic aortic wall calcification to cardiovascular risk factors: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am Heart J*. 2008;155(4):765-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2007.11.019>. PMID:18371491.
 18. Sverzellati N, Arcadi T, Salvolini L, et al. Under-reporting of cardiovascular findings on chest CT. *Radiol Med*. 2016;121(3):190-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-015-0595-0>. PMID:26519045.
 19. Choy G, Kropil P, Scherer A, et al. Pertinent reportable incidental cardiac findings on chest CT without electrocardiography gating: review of 268 consecutive cases. *Acta Radiol*. 2013;54(4):396-400. <http://dx.doi.org/10.1177/0284185113475918>. PMID:23436832.
 20. Munden RF, Carter BW, Chiles C, et al. Managing Incidental Findings on Thoracic CT: Mediastinal and Cardiovascular Findings. A White Paper of the ACR Incidental Findings Committee. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(8):1087-96. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2018.04.029>. PMID:29941240.
 21. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054-62. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3). PMID:32171076.
 22. Chen T, Wu D, Chen H, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ*. 2020;368:m1091. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m1091>. PMID:32217556.

Correspondence

José Maciel Caldas dos Reis
 Centro Universitário Metropolitano da Amazônia – UNIFAMAZ
 Travessa Angustura, 2932
 CEP 66093-040 - Belém (PA), Brasil
 Tel: +55 (91) 4005-2551/+55 (91) 98151-4646
 E-mail: macielreis.angiiovasc@gmail.com

Author information

JMCR - Full member, Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vasculiar (SBACV); MSc in Cirurgia e Pesquisa Experimental, Universidade do Estado do Pará (UEPA); Professor of Habilidades Cirúrgicas, Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ).
 GSM - Full member of SBACV; Board certified in Cirurgia Vasculiar, Hospital Santa Helena.
 MVO - Full member of SBACV; Board certified in Cirurgia Vasculiar from Hospital Beneficente Portuguesa de São Paulo; Vasculiar Coordinator, Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência.
 MMF - Graduate, Programa de Residência em Cirurgia Geral, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (HCGV).
 TMMFS and HLSF - Medical students, Universidade do Estado do Pará (UEPA).
 MCA - Professor of Bioestatística, Universidade do Estado do Pará (UEPA).







Author contributions

Conception and design: JMCR, MMF, TMMFS
 Analysis and interpretation: JMCR, MMF, TMMFS, MCA
 Data collection: MMF, HLSF, TMMFS
 Writing the article: JMCR, MMF, TMMFS
 Critical revision of the article: JMCR, GSM, VMO, MCA
 Final approval of the article*: JMCR, GSM, VMO, MMF, TMMFS, HLSF, MCA
 Statistical analysis: MCA
 Overall responsibility: JMCR

*All authors have read and approved of the final version of the article submitted to *J Vasc Bras*.

Achados cardiovasculares incidentais em tomografias de tórax solicitadas para suspeita de COVID-19

Incidental cardiovascular findings on chest CT scans requested for suspected COVID-19

José Maciel Caldas dos Reis¹ , Glauco dos Santos Melo² , Murilo Vasconcelos de Oliveira³ , Mariana Morgado Fernandez⁴ , Tereza Maria Meireles Fernandes da Silva⁵ , Hugo Luis da Silva Ferreira⁶ , Mariseth Carvalho de Andrade⁵ 

Resumo

Contexto: As tomografias de tórax são frequentemente solicitadas como exames complementares para avaliação de suspeita clínica de afecção pulmonar pelo novo coronavírus 19 (COVID-19). **Objetivos:** Nosso objetivo foi analisar a prevalência dos achados cardiovasculares incidentais em tomografias de tórax solicitadas para avaliar sinais radiológicos sugestivos de COVID-19. **Métodos:** Por meio de um estudo transversal, descritivo e retrospectivo, foram revisadas 1.444 tomografias de tórax realizadas no setor de radiologia do Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, no período de 1º de março a 30 de julho de 2020, com a descrição da prevalência de imagens sugestivas de pneumonia viral pelo COVID-19, além de achados pulmonares e cardiovasculares incidentais. **Resultados:** A média de idade dos pacientes foi 50,6±16,4 anos, sendo o sexo feminino o mais frequente. A tomografia sem contraste foi o método mais utilizado (97,2%), e opacidades em vidro fosco foram identificadas em 56,0% dos casos. Achados incidentais cardiovasculares ocorreram em 51,2% (intervalo de confiança 48,7%-53,8%) das tomografias, prevalecendo calcificação da parede aórtica (21,8%), cardiomegalia (10,5%), e calcificação coronária (5,0%). Nas tomografias com contraste, evidenciaram-se aneurismas de aorta (9,7%), dissecação de aorta (7,3%) e úlceras de aorta torácica (2,4%). **Conclusões:** Achados cardiovasculares incidentais ocorreram em aproximadamente metade das tomografias de tórax de pacientes com suspeita de COVID-19, mais especificamente, calcificações da parede da aorta, cardiomegalia e calcificação coronária.

Palavras-chave: achados incidentais; achado cardiovascular; tomografia; COVID-19.

Abstract

Background: Computed tomography scans of the chest are often requested as a complementary examination to investigate a clinical suspicion of pulmonary disease caused by the novel coronavirus 19 (COVID-19). **Objectives:** Our objective was to analyze the prevalence of incidental cardiovascular findings on chest CT scans requested to assess radiological signs suggestive of COVID-19 infection. **Methods:** This cross-sectional, descriptive, and retrospective study reviewed 1,444 chest tomographies conducted in the Radiology department of the Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, from March 1 to July 30, 2020, describing the prevalence of images suggestive of viral pneumonia by COVID-19 and incidental pulmonary and cardiovascular findings. **Results:** The mean age of the patients was 50.6 ± 16.4 years and female sex was more frequent. Computed tomography without contrast was the most frequently used method (97.2%). Aortic and coronary wall calcification and cardiomegaly were the most prevalent cardiovascular findings. CT angiography revealed aortic aneurysms (9.7%), aortic dissection (7.3%) and thoracic aortic ulcers (2.4%). **Conclusions:** Incidental cardiovascular findings occurred in about half of the chest CT scans of patients with suspected COVID-19, especially aortic calcifications, cardiomegaly, and coronary calcification.

Keywords: incidental finding; cardiovascular finding; tomography; COVID-19.

Como citar: Reis JMC, Melo GS, Oliveira MV, et al. Achados cardiovasculares incidentais em tomografias de tórax solicitadas para suspeita de COVID-19. J Vasc Bras. 2021;20:e20210052. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.210052>

¹ Centro Universitário Metropolitano da Amazônia – UNIFAMAZ, Belém, PA, Brasil.

² Hospital Santa Helena, São Paulo, SP, Brasil.

³ Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Hospital de Clínicas Gaspar Vianna – HCGV, Belém, PA, Brasil.

⁵ Universidade do Estado do Pará – UEPA, Belém, PA, Brasil.

⁶ Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, PA, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesse: Os autores declararam não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: Abril 02, 2021. Aceito em: Outubro 07, 2021.

O estudo foi realizado no Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (HCGV), Belém, PA, Brasil.



■ INTRODUÇÃO

Achados incidentais em exames de imagem são definidos como achados inesperados, não relacionados ao escopo da indicação clínica^{1,2}. São fenômenos conhecidos e comuns em exames de tomografia computadorizada (TC)³. No entanto, o fator decisivo não é a ocorrência de um achado aleatório, mas a sua relevância clínica^{1,3}. Na literatura pesquisada a respeito, observa-se que podem achados incidentais ser detectados em até 70% de todas as investigações por imagem e, felizmente, a maioria tem baixa relevância clínica¹⁻³.

Esses achados podem ser classificados, de acordo com sua importância clínica, em maiores, moderados e menores¹. Assim, as neoplasias recém-descobertas ou aneurismas são particularmente relevantes, cálculos biliares ou derrames pleurais podem ser considerados moderadamente relevantes, enquanto que cistos não complicados de fígado ou rim e calcificações vasculares simples são achados irrelevantes. A maioria dos achados incidentais são clinicamente não significativos^{1,2}.

Os achados incidentais cardiovasculares compreendem distúrbios como aneurismas, calcificações das válvulas e artérias cardíacas, e tromboembolismos, que às vezes podem ser clinicamente assintomáticos e exigir mais investigação ou necessitar de intervenções terapêuticas, como é o caso de aneurismas aórticos gigantes³⁻⁵.

Atualmente, devido à emergência de saúde global enfrentada pela humanidade e à escassez de recursos e limitações de exames confirmatórios em larga escala para a doença do coronavírus 2019 (*coronavirus disease*, COVID-19), como a transcrição reversa seguida de reação em cadeia da polimerase (*reverse transcription-polymerase chain reaction*, RT-PCR)⁶, a TC de tórax passou a exercer importante função no auxílio diagnóstico, em virtude da sua alta sensibilidade na detecção de pneumonia viral, podendo colaborar potencialmente na avaliação de progressão da doença e no monitoramento da resposta à terapia^{7,8}.

Dessa forma, o aumento do uso de técnicas de imagem com acurácia satisfatória e a frequente disponibilidade das imagens tomográficas para o exame diagnóstico preferencial em caso de suspeita de infecção viral pelo COVID-19, na maioria das unidades de emergência, tem sido uma prática necessária. Outra vantagem da TC, além da investigação relacionada à queixa clínica, é a capacidade de identificar anormalidades incidentais, ou seja, achados não relacionados à indicação do estudo⁶⁻¹⁰.

Considerando essa discussão, com o presente estudo pretendemos avaliar a prevalência de achados cardiovasculares incidentais em TCs de tórax realizadas

por suspeitas de COVID-19 em um hospital de referência no Pará.

■ MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, retrospectivo e descritivo, realizado no serviço de radiologia do Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (HCGV). O levantamento do *corpus* de pesquisa foi realizado em hospital geral terciário com perfil clínico cardiológico e nefrológico e cirúrgico cardiovascular, na cidade de Belém (PA).

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição e registrado na Plataforma Brasil (CAAE: 33706220.9.0000.0016), sob o parecer número 4.142.701.

Os pacientes foram identificados por meio de um banco de dados radiográfico computadorizado que registra todos os estudos radiológicos realizados pelo departamento de radiologia. Foi possível incluir no estudo todas as TCs de tórax realizadas na instituição, oriundas dos diversos setores (unidades de internamento, pronto atendimento, ou de pacientes ambulatoriais), no período de 1º de março a 30 de julho de 2020, cuja indicação tenha relação com sintomas respiratórios da síndrome gripal ou suspeita de pneumonia por COVID-19. Foram excluídas TCs realizadas por outras indicações.

As TCs foram obtidas com um *scanner* multidetector Siemens Somatom Plus 16 (Siemens Medical Systems Inc, Iselin, Nova Jérsei, EUA), e os cortes tomográficos gravados em uma estação de trabalho (*workstation* - Vitria), visualizados com janelas para osso (C800 W2000) e/ou janela para pulmão (C40 W80), ambas adequadas à avaliação de tórax. Para a realização do exame, o paciente era posicionado em decúbito dorsal, e os principais parâmetros de varredura foram os seguintes: tensão do tubo, 120 kVp; modulação automática da corrente do tubo, 30-70 mAs; passo, 0,99-1,22 mm; matriz, 512 × 512; espessura do corte, 1,0 mm; e campo de visão, 350 × 350 mm. Os exames foram laudados pelos três radiologistas titulados da instituição. Quando os indivíduos do estudo submeteram-se a mais de uma TC de tórax durante o acompanhamento, foi considerado apenas o resultado do primeiro exame.

O protocolo da pesquisa consistiu em 35 perguntas que envolveram três tópicos principais: aspectos sociodemográficos, achados cardiovasculares e distribuição dos achados incidentais.

As informações da caracterização amostral foram apuradas e sistematizadas em planilha elaborada no *software* Microsoft® Office Excel® 2016.

O dimensionamento amostral foi baseado na estimativa de uma prevalência de até 60% de achados

cardiovasculares incidentais, erro padrão de 3,0% e nível alfa de 5%, resultando em uma amostra mínima de 1.024 exames.

Na aplicação da estatística descritiva, foram construídas tabelas e gráficos para apresentação dos resultados, e calculadas as medidas de posição, como média aritmética e desvio padrão.

A estatística analítica utilizada para avaliar os resultados das variáveis da amostra ocorreu por meio dos testes G e qui-quadrado de aderência para tabelas univariadas. As estatísticas descritiva e analítica foram realizadas pelo *software* BioEstat® 5.4. Para a tomada de decisão, adotou-se o nível de significância $\alpha = 0,05$, ou 5%, sinalizando com asterisco (*) os valores significantes.

RESULTADOS

No período de 1º de março a 30 de julho de 2020, foram realizadas 1.444 TCs de tórax no setor de radiologia do HCGV por suspeita de acometimento pulmonar por COVID-19.

A média (desvio padrão) de idade dos pacientes foi de 50,6±16,4 anos. O paciente mais jovem tinha 2 anos, e o de maior idade tinha 99 anos. Houve diferença estatisticamente significativa (* $p < 0,0001$) entre as faixas etárias dos pesquisados, com maior proporção de pacientes entre 40 a 49 anos (25,7%).

Houve predominância do sexo feminino (738; 51,1%). No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,4146$) entre os sexos.

A parte estatisticamente mais significativa das solicitações para realização do exame foi provenientes do pronto atendimento (48,8%), como mostra a Tabela 1.

A TC sem contraste foi o método mais comum (97,2%), realizado em proporção estatisticamente significativa da amostra. Da mesma forma, achados tomográficos compatíveis com acometimento pulmonar pela COVID-19 ocorreram de forma significativa (* $p = 0,0002$) em 56% da amostra, e a maioria estatisticamente significativa (* $p < 0,0001$) apresentou opacidade em vidro fosco < 25% como padrão de distribuição da lesão pulmonar, conforme Tabela 2.

A análise dos achados tomográficos compatíveis com comprometimento pulmonar pela COVID-19 evidenciou um percentual estatisticamente significativo de pacientes com opacidade em vidro fosco (56%). Achados adicionais compatíveis incluíram consolidação (18,4%), derrame pleural (12,6%) e bandas parenquimatosas (7,5%), características tomográficas sugestivas de COVID-19, entre outras identificadas nos laudos, conforme Tabela 3.

Achados pulmonares incidentais foram evidenciados em 63,2% das TCs de tórax, sendo o nódulo pulmonar o de maior proporção (18,3%) e estatisticamente mais

significativo (* $p < 0,0001$) entre os demais. Achados adicionais incluíram espessamento peribrônquico (13,1%), faixas fibroatelectásicas (11,4%), atelectasia

Tabela 1. Perfil epidemiológico dos pacientes submetidos a tomografia computadorizada de tórax por suspeita de COVID-19, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, março a julho de 2020.

Perfil epidemiológico	Frequência	% (n = 1.444)	p-valor
Sexo			0,4146
Feminino	738	51,1%	
Masculino	706	48,9%	
Faixa etária (anos)			< 0,0001*
< 30	145	10,0%	
30 a 39	244	16,9%	
40 a 49*	371	25,7%	
50 a 59	268	18,6%	
60 a 69	214	14,8%	
≥ 70	202	14,0%	
Mín / média ± DP / máx	2 / 50,6±16,4 / 99		
Origem da solicitação			< 0,0001*
Pronto atendimento*	704	48,8%	
Externo	409	28,3%	
Internado	290	20,1%	
Unidade de terapia intensiva	41	2,8%	

*Teste qui-quadrado de aderência.

COVID-19: doença do coronavírus 2019 (*coronavirus disease 2019*); DP: desvio padrão. Fonte: Sistema eletrônico do setor de radiologia.

Tabela 2. Dados das TCs de tórax realizadas em pacientes suspeitos de COVID-19, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, março a julho de 2020.

TC de tórax	Frequência	% (n = 1.444)	p-valor
TC com contraste			< 0,0001*
Sim	41	2,8%	
Não*	1.403	97,2%	
Compatível com COVID-19			0,0002*
Sim*	809	56,0%	
Não	635	44,0%	
Opacidade em vidro fosco		n = 809	< 0,0001*
< 25%*	378	46,7%	
25 a 50%	239	29,5%	
> 50%	182	22,5%	
Sem informação	10	1,2%	

*Teste qui-quadrado de aderência.

COVID-19: doença do coronavírus 2019 (*coronavirus disease 2019*); TC: tomografia computadorizada. Fonte: Sistema eletrônico do setor de radiologia.

Tabela 3. Achados tomográficos compatíveis com COVID-19, obtidos em casos suspeitos no Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, março a julho de 2020.

Características tomográficas	Frequência	% (n = 1.444)	Intervalo de confiança
Opacidade em vidro fosco*	809	56,0%	53,5-58,6%
Consolidação	266	18,4%	16,4-20,4%
Derrame pleural	182	12,6%	10,9-14,3%
Bandas parenquimatosas	109	7,5%	6,2-8,9%
Pavimentação em mosaico	36	2,5%	1,7-3,3%
Brancograma aéreo	20	1,4%	0,8-2,0%
Sinal do halo invertido	7	0,5%	0,1-0,8%

*p < 0,0001; teste qui-quadrado de aderência. COVID-19: doença do coronavírus 2019 (*coronavirus disease* 2019). Fonte: Sistema eletrônico do setor de radiologia.

Tabela 4. Achados pulmonares incidentais em tomografias computadorizadas de tórax de pacientes suspeitos de COVID-19, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, março a julho de 2020.

Achados pulmonares	Frequência	% (n = 1.444)	Intervalo de confiança
Nódulo pulmonar*	264	18,3%	16,3-20,3%
Espessamento peribrônquico	189	13,1%	11,3-14,8%
Faixas fibroatelectásicas	164	11,4%	9,7-13,0%
Atelectasia	137	9,5%	8,0-11,0%
Enfisema	83	5,7%	4,5-6,9%
Espessamento pleural	49	3,4%	2,5-4,3%
Bronquiectasias	40	2,8%	1,9-3,6%
Calcificação residual	25	1,7%	1,1-2,4%
Cisto pulmonar	24	1,7%	1,0-2,3%
Linfonodos hilares calcificados	17	1,2%	0,6-1,7%
Outros achados	21	1,5%	0,8-2,1%

*p < 0,0001; teste qui-quadrado de aderência. COVID-19: doença do coronavírus 2019 (*coronavirus disease* 2019). Fonte: Sistema eletrônico do setor de radiologia.

(9,5%) e enfisema (5,7%) como os mais frequentes, como evidencia a Tabela 4.

Em análise dos bancos de dados, foi possível catalogar e distribuir os achados cardiovasculares presentes em 51,2% [intervalo de confiança (IC)

Tabela 5. Achados cardiovasculares incidentais em tomografias computadorizadas de tórax de pacientes suspeitos de COVID-19, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, março a julho de 2020.

Achados cardíacos	Frequência	% (n = 1.444)	Intervalo de confiança
Calcificação da parede aórtica*	315	21,8%	19,7-23,9%
Cardiomegalia	152	10,5%	8,9-12,1%
Calcificação coronária	72	5,0%	3,9-6,1%
Derrame pericárdio	50	3,5%	2,5-4,4%
Raiz aórtica > 3 cm	35	2,4%	1,6-3,2%
Aorta torácica alongada	32	2,2%	1,5-3,0%
Dilatação do tronco da artéria pulmonar	26	1,8%	1,1-2,5%
Aneurisma	12	0,8%	0,4-1,3%
Tromboembolia pulmonar	10	0,7%	0,3-1,1%
Outros achados	24	1,7%	1,0-2,3%

*Busca ativa em pacientes hospitalizados com suspeita clínica. p < 0,0001; Teste qui-quadrado de aderência. COVID-19: doença do coronavírus 2019 (*coronavirus disease* 2019). Fonte: Sistema eletrônico do setor de radiologia.

Tabela 6. Achados cardiovasculares incidentais em tomografias computadorizadas de tórax de pacientes com mais de 30 anos e suspeitos de COVID-19, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna, março a julho de 2020.

Achados cardíacos em adultos	Frequência	% (n = 1.299)	Intervalo de confiança
Calcificação da parede aórtica*	210	16,2%	13,7-28,7%
Cardiomegalia	139	10,7%	8,2-13,2%
Calcificação coronária	58	4,5%	2,0-7,0%
Derrame pericárdio	44	3,4%	0,9-5,9%
Raiz aórtica > 3 cm	31	2,4%	0,0-4,9%
Aorta torácica alongada	23	1,8%	0,0-4,3%
Dilatação do tronco da artéria pulmonar	16	1,2%	0,0-3,7%
Aneurisma	2	0,2%	0,0-2,7%

*p < 0,0001; teste qui-quadrado de aderência. COVID-19: doença do coronavírus 2019 (*coronavirus disease* 2019). Fonte: Sistema eletrônico do setor de radiologia.

48,7-53,8%] dos pacientes analisados. O achado de maior proporção na amostra foi a calcificação da parede

aórtica (21,8%), seguida da cardiomegalia (10,5%), conforme ilustram a Tabela 5 e as Figuras 1 e 2. Já na Tabela 6, observa-se a distribuição dos achados cardiovasculares na população com mais de 30 anos de idade (1.299 pacientes). A identificação predominante foi calcificação da parede aórtica (16,2%), seguida de cardiomegalia (10,7%) e calcificação coronária (4,5%).

Em relação às afecções aórticas, houve 12 diagnósticos incidentais de aneurisma de aorta torácica (0,83%), sendo sete na aorta ascendente e cinco na aorta torácica descendente. Os 12 aneurismas acometeram 10 pacientes (dois do sexo masculino apresentaram dois aneurismas simultaneamente nas aorta ascendente e descendente).

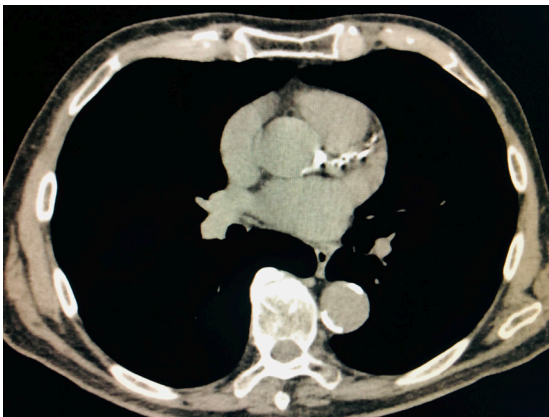


Figura 1. Achados cardiovasculares incidentais em tomografia computadorizada de tórax. Calcificação da parede aórtica e coronária.

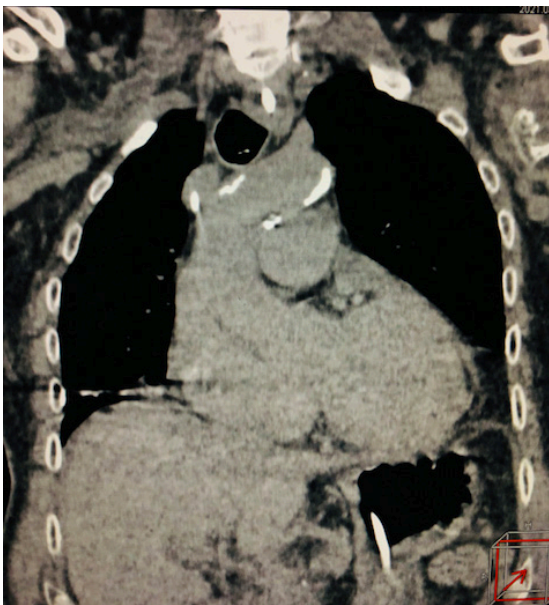


Figura 2. Achados cardiovasculares incidentais em tomografia computadorizada de tórax. Calcificação da parede aórtica e cardiomegalia.

O exame contrastado foi realizado em 41 pacientes (2,8% do total de exames), e favoreceu diagnósticos alterativos de dissecção aórtica em 7,3% (três em 41 exames) e de aneurisma da aorta torácica em 9,7% (quatro em 41 exames). Houve 2,4% de achados de úlceras da aorta (dois em 41 exames). As Figuras 3 e 4 ilustram exemplos de afecções aórticas incidentais evidenciadas em TCs de tórax.

A prevalência de tromboembolismo pulmonar (TEP) em angiogramas de tórax foi de 24,4% (10 em 41 exames contrastados). Dos exames, 28 foram realizados em pacientes já hospitalizados e 13 em pacientes do pronto atendimento. O achado de TEP ocorreu em dois casos do pronto atendimento e em oito entre os hospitalizados.

DISCUSSÃO

O expressivo papel do diagnóstico por imagem levou a um aumento no número de exames de TC realizados e, juntamente com sua maior utilização, os radiologistas passaram a observar uma onda de

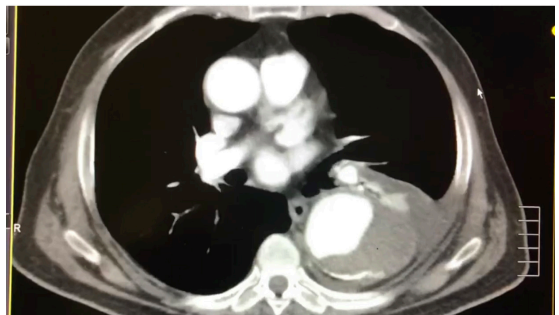


Figura 3. Achados cardiovasculares incidentais em tomografia computadorizada de tórax contrastada. Aneurisma da aorta torácica descendente.

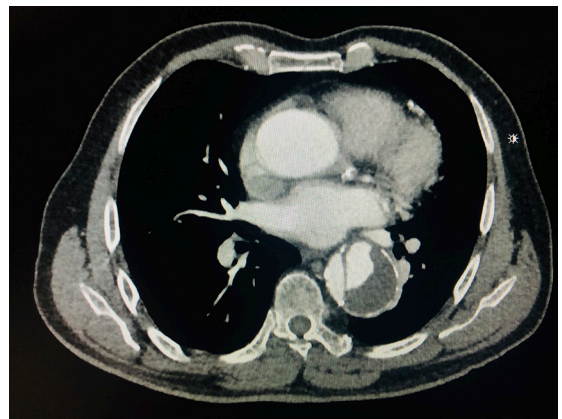


Figura 4. Achados cardiovasculares incidentais em tomografia computadorizada de tórax contrastada. Dissecção da aorta torácica descendente.

achados não relacionados à indicação clínica específica, os chamados achados incidentais^{1,3,4}.

O diagnóstico confirmatório de COVID-19 é baseado no RT-PCR em amostras nasais ou da região de orofaringe coletadas com um swab. Pacientes infectados pelo vírus SARS-Cov2 podem apresentar alterações na TC de tórax típicas da doença, como opacidades em vidro fosco. Porém, de acordo com as recomendações do Colégio Brasileiro de Radiologia, o exame deve ser realizado apenas em pacientes sintomáticos e hospitalizados¹¹.

Achados incidentais são um fenômeno bem conhecido e comum em exames de imagem^{1,4,7,12}. Podem ser classificados, de acordo com sua importância clínica, em maiores, moderados e menores¹². Os achados maiores incluem lesões suspeitas de doenças malignas, como nódulos da tireoide, alterações da espessura da parede intestinal e massas pancreáticas ou renais sólidas¹². Achados moderados, isto é, possíveis achados clinicamente relevantes, compreendem cálculos biliares, coleção de fluido pleural ou derrame pleural. Pequenos achados ou achados sem relevância clínica incluem cistos renais ou hepáticos simples, alterações degenerativas na coluna vertebral e calcificação de vasos. Muitos achados incidentais são clinicamente não significativos^{1,2,4,7}.

A presente pesquisa evidenciou predomínio de solicitações envolvendo pacientes do sexo feminino e que buscaram assistência no pronto atendimento da instituição, fonte de 48,8% das requisições de exames.

No HCGV, o protocolo usual é o de TC de tórax com espessura de corte de 1,0 mm, baixa dose de radiação e sem contraste endovenoso. A grande maioria das TCs de tórax (97,2%) foi realizada sem contraste, sendo reservado o uso de contraste nas particularidades de suspeita de TEP ou de outras afecções vasculares que demandassem melhor análise.

Quanto à origem das solicitações de TCs de tórax, a maioria teve origem no serviço de pronto atendimento (48,8%). Essa expressiva demanda de pacientes externos, em detrimento dos internados em enfermaria ou unidade de terapia intensiva, deve-se provavelmente às características do serviço, que conta com uma urgência porta aberta para pacientes cardiovasculares e nefrológicos.

A TC, muito embora não seja indicada como exame de escolha isolado para o diagnóstico pelas diversas sociedades de especialidade, tornou-se valiosa ferramenta de auxílio diagnóstico nesses pacientes, além de ser útil no acompanhamento da evolução e na detecção de possíveis complicações^{12,13}. Assim, 56% das TCs de tórax solicitadas foram compatíveis com afecção pulmonar pela COVID-19. Os achados mais característicos foram opacidade em vidro fosco

e consolidação; no entanto, diversos outros achados podem sugerir afecção pulmonar, dependendo da fase e do tempo de evolução da doença¹³.

Entre as TCs que foram solicitadas para diagnóstico presuntivo de COVID-19, 63,2% tiveram achados incidentais, e a maioria deles consistiram em nódulos pulmonares (15,8%), espessamentos peribrônquicos (13,1%), faixas fibroatelectásicas (11,4%) e atelectasia (9,5%). Entre os achados pulmonares, os nódulos apresentaram significância estatística de $p < 0,0001$ entre os demais. Nódulos pequenos, acredita-se, não apresentam relevância clínica; no entanto, oito pacientes apresentaram achados de massa pulmonar superior a 3 cm (0,5% da amostra). Isso reforça a hipótese de que a grande maioria dos achados incidentais são irrelevantes; porém, o método também permite detectar lesões assintomáticas que necessitam de melhor gerenciamento¹¹. Assim, embora opacidade em vidro fosco bilateral e consolidação tenham sido relatadas como as características predominantes dos exames de imagem por COVID-19, as manifestações da TC no tórax podem variar em diferentes pacientes e estágios¹¹.

Achados cardiovasculares incidentais foram evidentes em 51,2% (IC 48,7-53,8%) dos exames tomográficos realizados, e mais de 40% apresentaram mais de um achado. Calcificação das paredes aórtica e coronária, assim como cardiomegalia, foram os mais evidentes em laudos radiológicos. Achados menos comuns envolveram derrame pericárdico e dilatação da raiz aórtica. Esses achados podem ser justificados devido ao perfil epidemiológico apresentado no estudo, no qual aproximadamente 30% dos sujeitos pesquisados têm mais de 60 anos, além do próprio perfil dos pacientes atendidos no hospital, que possui foco cardiovascular e nefrológico.

Na tentativa de homogeneizar o grupo, foi realizada a análise em subgrupo, com a exclusão de 145 exames de indivíduos com menos de 30 anos, perfazendo um total de 1.299 TCs e evidenciando distribuição similar, com predomínio de calcificação coronária e da parede aórtica, cardiomegalia e derrame pericárdico. Portanto, a detecção precoce, ainda que incidental, de doenças com potencial clínico relevante, como calcificação coronária, aneurismas ou dissecções aórticas, pode mudar o prognóstico nessa população e impactar positivamente na redução da mortalidade e no aumento da qualidade de vida.

Surov et al.² mostraram que os achados cardiovasculares podem ser identificados em 6,8% dos pacientes com doenças malignas investigadas por TC. Por outro lado, Jacobs et al.⁴ relataram em seu estudo que a frequência de aneurisma aórtico variou de 0,07% a

3,4%, enquanto que a frequência de dissecação aórtica variou de 0,06% a 0,2%⁴.

Embora os achados cardíacos incidentais possam não ser relevantes para o manejo clínico imediato de pacientes com suspeita de afecção pulmonar pela COVID-19, eles podem influenciar o manejo clínico a longo prazo e favorecer melhores prognósticos. Por exemplo, calcificações coronárias e da parede aórtica são sabidamente marcadoras de aterosclerose e sinais subjacentes de doença cardiovascular, muitas vezes subclínica, podendo influenciar na prevenção primária de eventos ateroscleróticos¹⁴⁻¹⁷. Por outro lado, a cardiomegalia representa uma característica tardia da disfunção ventricular esquerda e da insuficiência cardíaca, ambas com prognóstico desfavorável, podendo desencadear mais investigações e tratamento cardíaco mais efetivo¹⁴.

Vários estudos têm mostrado que placas ateroscleróticas, calcificações e irregularidades da parede aórtica são muito prevalentes em pacientes com doença cardiovascular¹⁵⁻¹⁷. Outros demonstraram que a calcificação da aorta descendente está relacionada à calcificação das artérias coronárias, importante preditor de doença cardiovascular. No entanto, até o momento, não há estudo de acompanhamento de investigações do valor prognóstico dessas anormalidades^{16,17}.

Sverzellati et al.¹⁸ relataram que 50% dos 286 exames de TC realizados para fibrose pulmonar, suspeita de embolia pulmonar ou estadiamento do câncer de pulmão tiveram achados cardiovasculares potencialmente significativos. Da mesma forma, Choy et al.¹⁹ demonstram que 61% dos exames consecutivos de TC de tórax de rotina apresentaram achados cardíacos relatáveis.

Estudos prévios sobre COVID-19 apontam que 63 a 67% dos pacientes que evoluíram a óbito sofriram de comorbidades cardiovasculares, mais comumente hipertensão, diabetes e doença cardíaca coronária²⁰⁻²², fatores estes que podem estar relacionados a doenças vasculares¹⁹⁻²².

Assim, as afecções aórticas foram detectadas incidentalmente em TC de tórax em até 2,4% dos casos, sendo aneurisma a anormalidade mais prevalente, especialmente com a TC sem contraste. Na ausência do uso de contraste intravenoso, dissecações aórticas e ulcerações significativas geralmente são indetectáveis, podendo caracterizar um fator limitante do método⁴. No presente estudo, apenas 2,8% dos exames tomográficos foram realizados com uso de contraste. Aneurismas e dissecações foram observadas respectivamente em 9,7% e 7,3% dos exames contrastados e sugeridas pelos radiologistas em laudo de 1,2% dos exames sem uso de contraste endovenoso. Por outro lado, TEP foi observado em 24,4% dos pacientes que

realizaram exame contrastado, representando uma significativa amostra de casos internados em unidade de terapia intensiva, onde predominam os casos de maior gravidade de COVID-19.

Assim, é importante salientar que os achados incidentais configuram-se como um evento importante para o desfecho clínico dos pacientes, visto que boa parte destes possuem comorbidades concomitantes à infecção pelo novo coronavírus e, por conseguinte, tornam-se mais suscetíveis a complicações por essa doença. O diagnóstico incidental, se realizado precocemente e tiver característica relevante, proporciona maiores chances de gerenciamento e tratamento oportuno, e também, por conseguinte, melhores prognósticos à população infectada.

A presente pesquisa apresenta limitações, pois trata-se de estudo retrospectivo e com viés de seleção, visto que analisou uma amostra de pacientes ambulatoriais e hospitalizados em um serviço de referência cardiovascular e em um período de coleta de dados relativamente curto. As TCs foram avaliadas por três radiologistas e não houve, na amostra coletada, caracterização racial ou análise de subgrupos. Alguns achados cardiovasculares foram evidenciados em exames contrastados, como úlceras e dissecações, o que pode limitar exames tomográficos não contrastados.

Não foi realizada a correlação entre os achados cardiovasculares e fatores de risco, pois a pesquisa foi baseada em laudos e exames tomográficos cuja indicação fosse diagnóstico sugestivo de COVID-19. Estudos futuros estão sendo conduzidos na instituição e consideram, na aplicação do protocolo, uma melhor estratificação entre casos ambulatoriais e internados, para resultados mais fidedignos e esclarecedores.

■ CONCLUSÕES

Achados cardiovasculares incidentais ocorreram em aproximadamente metade das TCs de tórax de pacientes com suspeita de COVID-19, mais especificamente, calcificações de aorta, cardiomegalia e calcificação coronária.

■ REFERÊNCIAS

1. Lumbreras B, Donat L, Hernandez-Aguado I. Incidental findings in imaging diagnostic tests: a systematic review. *Br J Radiol.* 2010;83(988):276-89. <http://dx.doi.org/10.1259/bjr/98067945>. PMID:20335439.
2. Surov A, Bach AG, Schramm D. Clinically relevant cardiovascular findings detected on staging computed tomography in oncological patients. *Angiology.* 2016;67:630-7. <http://dx.doi.org/10.1177/0003319715605971>. PMID:26399716.
3. Schramm D, Bach AG, Meyer HJ, Surov A. Thrombotic events as incidental finding on computed tomography in intensive care unit

- patients. *Thromb Res.* 2016;141:171-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.thromres.2016.03.030>. PMID:27058274.
4. Jacobs PCA, Willem PTM, Diederick EG, van der Graaf Y. Prevalence of incidental findings in computed tomographic screening of the chest: a systematic review. *J Comput Assist Tomogr.* 2008;32(2):214-20. <http://dx.doi.org/10.1097/RCT.0b013e3181585ff2>. PMID:18379305.
 5. Furtado CD, Aguirre DA, Sirlin CB, et al. Whole-body CT screening: spectrum of findings and recommendations in 1192 patients. *Radiology.* 2005;237(2):385-94. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2372041741>. PMID:16170016.
 6. Kanne JP, Chest CT. Findings in 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infections from Wuhan, China: Key Points for the Radiologist. *Radiology.* 2020;200241(1):16-7. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020200241>. PMID:32017662.
 7. Orme NM, Fletcher JG, Siddiki HA, et al. Incidental findings in imaging research: evaluating incidence, benefit, and burden. *Arch Intern Med.* 2010;170(17):1525-32. <http://dx.doi.org/10.1001/archinternmed.2010.317>. PMID:20876402.
 8. Moyle P, Sonoda L, Britton P, Sinnatamby R. Incidental breast lesions detected on CT: what is their significance? *Br J Radiol.* 2010;83(987):233-40. <http://dx.doi.org/10.1259/bjr/58729988>. PMID:19546179.
 9. Lee JH, Jeong SY, Kim YH. Clinical significance of incidental thyroid nodules identified on low-dose CT for lung cancer screening. *Multidiscip Respir Med.* 2013;8(1):56. <http://dx.doi.org/10.1186/2049-6958-8-56>. PMID:23985215.
 10. Koos R, Kühl HP, Mühlenbruch G, Wildberger JE, Günther RW, Mahnken AH. Prevalence and clinical importance of aortic valve calcification detected incidentally on CT scans: comparison with echocardiography. *Radiology.* 2006;241(1):76-82. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.24111051163>. PMID:16908682.
 11. Bertolazzi P, Homero JF. A importância da Tomografia Computadorizada no diagnóstico da COVID-19. *Arq Med.* 2020;65(1):1-4. <http://dx.doi.org/10.26432/1809-3019.2020.65.011>.
 12. Seo SG, Sung KH, Chung CY, et al. Incidental findings on knee radiographs in children and adolescents. *Clin Orthop Surg.* 2014;6(3):305-11. <http://dx.doi.org/10.4055/cios.2014.6.3.305>. PMID:25177456.
 13. Rosa ME, Matos MJ, Furtado RS, et al. Achados da COVID-19 identificados na tomografia computadorizada de tórax: ensaio pictórico. *Einstein.* 2020;18:eRW5741. http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2020RW5741.
 14. Foley PWX, Hamaad A, El-Gendi H, Levya F. Incidental cardiac findings on computed tomography imaging of the thorax. *BMC Res Notes.* 2010;3(1):326. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-0500-3-326>. PMID:21126380.
 15. Takasu J, Budoff MJ, O'Brien KD, et al. Relationship between coronary artery and descending thoracic aortic calcification as detected by computed tomography: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2009;204(2):440-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2008.09.041>. PMID:19027115.
 16. Ojha V, Mani A, Pandey NN, Sharma S, Kumar S. CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients. *Eur Radiol.* 2020;30(11):6129-38. <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-020-06975-7>. PMID:32474632.
 17. Takasu J, Katz R, Nasir K, et al. Relationships of thoracic aortic wall calcification to cardiovascular risk factors: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am Heart J.* 2008;155(4):765-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2007.11.019>. PMID:18371491.
 18. Sverzellati N, Arcadi T, Salvolini L, et al. Under-reporting of cardiovascular findings on chest CT. *Radiol Med.* 2016;121(3):190-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-015-0595-0>. PMID:26519045.
 19. Choy G, Kropil P, Scherer A, et al. Pertinent reportable incidental cardiac findings on chest CT without electrocardiography gating: review of 268 consecutive cases. *Acta Radiol.* 2013;54(4):396-400. <http://dx.doi.org/10.1177/0284185113475918>. PMID:23436832.
 20. Munden RF, Carter BW, Chiles C, et al. Managing Incidental Findings on Thoracic CT: Mediastinal and Cardiovascular Findings. A White Paper of the ACR Incidental Findings Committee. *J Am Coll Radiol.* 2018;15(8):1087-96. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2018.04.029>. PMID:29941240.
 21. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054-62. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3). PMID:32171076.
 22. Chen T, Wu D, Chen H, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ.* 2020;368:m1091. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m1091>. PMID:32217556.

Correspondência

José Maciel Caldas dos Reis
 Centro Universitário Metropolitano da Amazônia – UNIFAMAZ
 Travessa Angustura, 2932
 CEP 66093-040 - Belém (PA), Brasil
 Tel.: (91) 4005-2551/(91) 98151-4646
 E-mail: macielreis.angiobasc@gmail.com

Informações sobre os autores

JMCR - Membro Titular, SBACV; Mestre em Cirurgia e Pesquisa Experimental, Universidade do Estado do Pará (UEPA); Professor de Habilidades Cirúrgicas, Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ).
 GSM - Membro Efetivo, SBACV; Especialista em Cirurgia Vasculiar, Hospital Santa Helena.
 MVO - Membro Efetivo, SBACV; Especialista em Cirurgia Vasculiar, Hospital Beneficente Portuguesa de São Paulo; Coordenador; Cirurgia Vasculiar; Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência.
 MMF - Concluinte, Programa de Residência em Cirurgia Geral, Hospital de Clínicas Gaspar Vianna (HCGV).
 TMMFS e HLSF - Graduandos em Medicina, Universidade do Estado do Pará (UEPA).
 MCA - Professora de Bioestatística, Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: JMCR, MMF, TMMFS
 Análise e interpretação dos dados: JMCR, MMF, TMMFS, MCA
 Coleta de dados: MMF, HLSF, TMMFS
 Redação do artigo: JMCR, MMF, TMMFS
 Revisão crítica do texto: JMCR, GSM, VMO, MCA
 Aprovação final do artigo*: JMCR, GSM, VMO, MMF, TMMFS, HLSF, MCA
 Análise estatística: MCA
 Responsabilidade geral pelo estudo: JMCR

*Todos os autores leram e aprovaram a versão final submetida do J Vasc Bras.