


# Diagnóstico e manejo de isquemia aguda de membro em paciente pós infecção viral por covid-19: série de casos

## *Diagnosis and management of patients with acute limb ischemia after Covid-19 infection: a case series*

Jamisson Garrote Teixeira<sup>1</sup> , Guilherme Benjamin Brandão Pitta<sup>2</sup>, César Ronaldo Alves da Silva<sup>1</sup>, Lucigl Regueira Teixeira<sup>1</sup>, Gregório Luís Guarnieri Panazzolo<sup>1</sup>, Joaquim Araújo Sampaio<sup>1</sup>, Anna Karoline Rocha de Sousa<sup>3</sup>, Claubiano Cipriano Moura<sup>1</sup>

### Resumo

A pandemia causada pela doença do coronavírus 2019 (covid-19) estabeleceu desafios e estimulou o desenvolvimento de diferentes formas terapêuticas em várias áreas médicas. Estudos descreveram características clínicas e desfechos de pacientes, incluindo distúrbios do sistema de coagulação, em que os pacientes infectados pelo vírus apresentam um estado de hipercoagulabilidade e pró-inflamatório que mimetiza uma vasculite. O objetivo deste trabalho foi descrever o quadro clínico e a terapia empregada em uma série de três pacientes que evoluíram com quadro de oclusão arterial aguda no período pós-infecção por covid-19. O manejo aplicado nesses casos permitiu que os pacientes evoluíssem sem sequelas. A baixa incidência e a pobreza em relatos descritos tornam difícil o estabelecimento de critérios e opções terapêuticas universalmente aceitos nos casos de isquemia, seja precoce ou tardia, dos pacientes infectados pelo novo coronavírus.

**Palavras-chave:** covid-19; trombose; anticoagulantes; isquemia; extremidade inferior; extremidade superior.

### Abstract

The Covid-19 pandemic caused by the Sars-Cov-2 virus created challenges and stimulated development of new forms of treatment in many different areas of medicine. Studies have described the clinical characteristics of patients and their outcomes, including disorders affecting the coagulation system, in which patients infected by the virus enter a hypercoagulable and proinflammatory state that mimics vasculitis. The objective of this study was to describe the clinical status and the treatment administered to three patients who developed acute arterial occlusion after Covid-19 infection. The management adopted in these cases enabled the patients to recover without sequelae. The low incidence and scarcity of published reports make it difficult to establish universally accepted treatment criteria and options for cases of ischemia in patients infected with the novel coronavirus, whether presenting early or late.

**Keywords:** Covid-19; thrombosis; anticoagulants; ischemia; lower limb; upper limb.

**Como citar:** Teixeira JG, Pitta GBB, Silva CRA, et al. Diagnóstico e manejo de isquemia aguda de membro em paciente pós infecção viral por covid-19: série de casos. J Vasc Bras. 2022;21:e20220044. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.202200441>

<sup>1</sup>Hospital Memorial Arthur Ramos – HMAR, Maceió, AL, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL, Faculdade de Medicina, Maceió, AL, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas, Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Maceió, AL, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

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

Submetido em: Abril 01, 2022. Aceito em: Setembro 15, 2022.

O estudo foi realizado no Hospital Memorial Arthur Ramos (HMAR), Maceió, AL, Brasil.



## INTRODUÇÃO

A pandemia ocorrida pela doença do coronavírus 2019 (covid-19) estabeleceu desafios e estimulou o desenvolvimento de diferentes formas terapêuticas em várias áreas médicas. Diferentes estudos descreveram variadas características clínicas e desfechos de pacientes, incluindo distúrbios do sistema de coagulação, em que os pacientes infectados pelo vírus apresentam um estado de hipercoagulabilidade e pró-inflamatório que mimetiza uma vasculite. A partir do desenvolvimento da inflamação do endotélio, o paciente pode evoluir, de acordo com o local de acometimento, com acidente vascular encefálico, lesão renal aguda, lesões cutâneas e isquemias viscerais e periféricas, além de quadros isquêmicos em outros órgãos<sup>1,2</sup>.

Serão descritos três casos de isquemia aguda de membros em estágio pós-infecção, com pacientes totalmente recuperados de um quadro viral brando, porém apresentando sequelas do seu *status* pró-inflamatório e trombótico. Trata-se de uma condição rara, tendo em vista pouquíssimos casos descritos com essa apresentação tardia e principalmente com evolução benigna através de tratamento clínico. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Fundação Educacional Jayme de Altavila – Centro Universitário Cesmac, sob Parecer Consubstanciado de número 5.166.366 e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 53360021.1.0000.0039.

## DESCRIÇÃO DOS CASOS

### Caso 1

Uma paciente do sexo feminino, de 27 anos, deu entrada no serviço de emergência com quadro de parestesia em mão e antebraço direitos, de início súbito, associada a cianose e sensação de frio nas pontas dos dedos. Ao exame, apresentava membro superior direito com temperatura discretamente inferior ao contralateral, pulso radial presente pouco diminuído em relação ao contralateral, perfusão lentificada em região tenar (Figura 1). A paciente tinha história progressiva de infecção por covid-19 30 dias antes, já confirmada com IgG positivo. Exames laboratoriais de admissão podem ser visualizados na Tabela 1. Foi solicitada ultrassonografia Doppler, que evidenciou fluxo lentificado em artéria radial direita (Figura 2) e ausência de fluxo nas artérias digitais. Foi iniciada anticoagulação plena com heparina de baixo peso molecular (HBPM), e a paciente foi submetida a arteriografia do membro superior direito, que evidenciou ausência de enchimento das artérias digitais da mão direita, retenção do contraste na artéria radial e ausência de enchimento da artéria ulnar, com retenção e evidência das artérias musculares



**Figura 1.** Paciente apresentando perfusão tecidual diminuída em região tenar da mão direita.



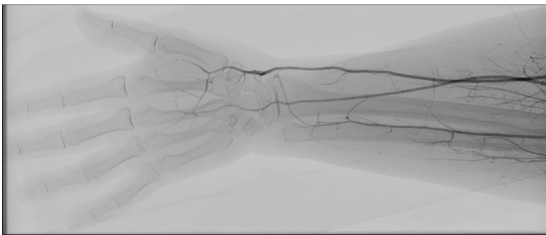
**Figura 2.** Doppler arterial apresentando diminuição de velocidade e amplitude das ondas do fluxo da artéria radial direita no punho.

do antebraço (Figura 3). Como não foi evidenciada nenhuma falha de enchimento compatível com trombo oclusivo, optou-se pela realização de infusão de fibrinolítico intra-arterial, além do aquecimento do membro. No controle 6 horas após, a paciente referia diminuição da parestesia, e a arteriografia demonstrou piora do aspecto da circulação distal. Nesse momento, foi introduzida terapia com heparina não fracionada (HNF) intra-arterial, mantida por 24 horas, e foi iniciada terapia com corticoide endovenoso. Após período de 24 horas em observação em leito do Centro de Terapia Intensiva (CTI), a paciente retornou para a hemodinâmica, e a angiografia mostrou enchimento completo de toda rede arterial do membro superior direito (Figura 4), evidenciando melhora importante da parestesia. Optou-se por substituição para anticoagulação plena com HBPM. Após 48 horas em leito de enfermaria, a paciente recebeu alta mantendo uso domiciliar de HBPM (foi discutido com paciente a possibilidade de anticoagulantes orais diretos,

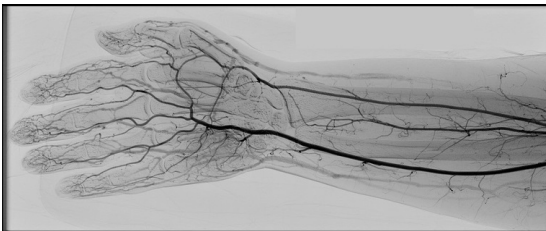
**Tabela 1.** Exames laboratoriais no momento da admissão.

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3
Hemoglobina (g/dL)	12,3	12,4	11,7
Hematócrito (%)	35,8	36,6	35,7
Leucócitos/mL	8.270	6.950	9.240
Plaquetas/mL	269.000	158.000	363.000
D-dímero (mcg/dL)	427	530	651
PCR (mg/dL)	10,65	4,5	21,3
RNI	1,22	1,21	1,0
rTTPA	1,32	1,37	1,69
Ureia (g/dL)	30	10	26
Creatinina (g/dL)	0,55	0,52	0,61
Glicemia (mg/dL)	109	98	74
Sódio (mg/dL)	136	135	143
Potássio (mg/dL)	3,6	3,7	4,5

RNI: razão de normalização internacional; rTTPA: relação de tempo de tromboplastina parcial ativada; PCR: proteína C-reativa.



**Figura 3.** Angiografia apresentando não opacificação de artérias digitais pelo contraste e opacificação de ramos musculares, denotando resameamento do fluxo.



**Figura 4.** Controle angiográfico com opacificação das artérias digitais pelo contraste após heparinização intra-arterial.

porém ela sentiu-se mais segura com uso de HBPM), queixando-se somente de parestesia e paresia leve na mão. No acompanhamento ambulatorial, foi mantida a anticoagulação por mais 45 dias. A paciente fez uso por 30 dias de pentoxifilina e prednisolona a pedido de seu reumatologista. Realizou ainda fisioterapia motora por 6 semanas, retornando a força muscular ao normal, e manteve parestesia na mão acometida por cerca de 12 meses. No seguimento de 24 meses, não houve novos episódios isquêmicos, paresias ou parestesias; a paciente foi submetida a vacinação (quatro doses), tendo sido infectada outras duas vezes pelo vírus (clínica e laboratorialmente confirmada).

### Caso 2

Uma paciente do sexo feminino, de 44 anos, deu entrada no setor de emergência devido à parestesia

e cianose em mão esquerda de início há 1 dia. Havia história prévia de infecção por covid-19 há cerca de 15 dias, e ela estava em uso de enoxaparina 40 mg subcutâneo uma vez ao dia. Ao exame físico, a paciente apresentava pulsos radial e ulnar palpáveis bilateralmente. Exames laboratoriais de admissão podem ser visualizados na Tabela 1. Ela foi submetida a exame ultrassom Doppler arterial, que evidenciava fluxo normal em artérias radial e ulnar no membro superior esquerdo, com captação de fluxo reduzida nas artérias digitais. Optou-se pela heparinização com HNF endovenosa em bomba de infusão, metilprednisolona 125 mg de 12 em 12 horas endovenosa e medidas para aquecimento passivo do membro. Após 24 horas, a paciente referia redução importante da parestesia. No período de 48 horas, a paciente apresentou discreta epistaxe, sendo diminuída a taxa de infusão da solução de heparina, sem outras intercorrências. A paciente recebeu alta no quarto dia após melhora importante dos sintomas, sendo acompanhada ambulatorialmente com uso de rivaroxabana 20 mg por dia, que foi mantido por 45 dias. No acompanhamento ambulatorial de 18 meses, não apresentou novos episódios isquêmicos; a paciente foi submetida a vacinação (4 doses), tendo sido infectada pelo menos duas vezes pelo vírus (clínica e laboratorialmente confirmadas).

### Caso 3

Uma paciente do sexo feminino, de 38 anos, deu entrada no setor de emergência com relato de dor em pé direito há cerca de 14 dias, com piora progressiva nas últimas 24 horas associada a parestesia. A paciente relatou infecção por covid-19 há cerca de 30 dias. Ao exame, apresentava, em membro inferior direito, ausência de pulsos distais (pulso pedioso esquerdo presente) e sinais de má perfusão tecidual em algumas áreas da face plantar e calcâneo. Ela foi submetida a exame ultrassom Doppler, que evidenciou sinais de oclusão em artérias tibiais e dorsal do pé e lentificação

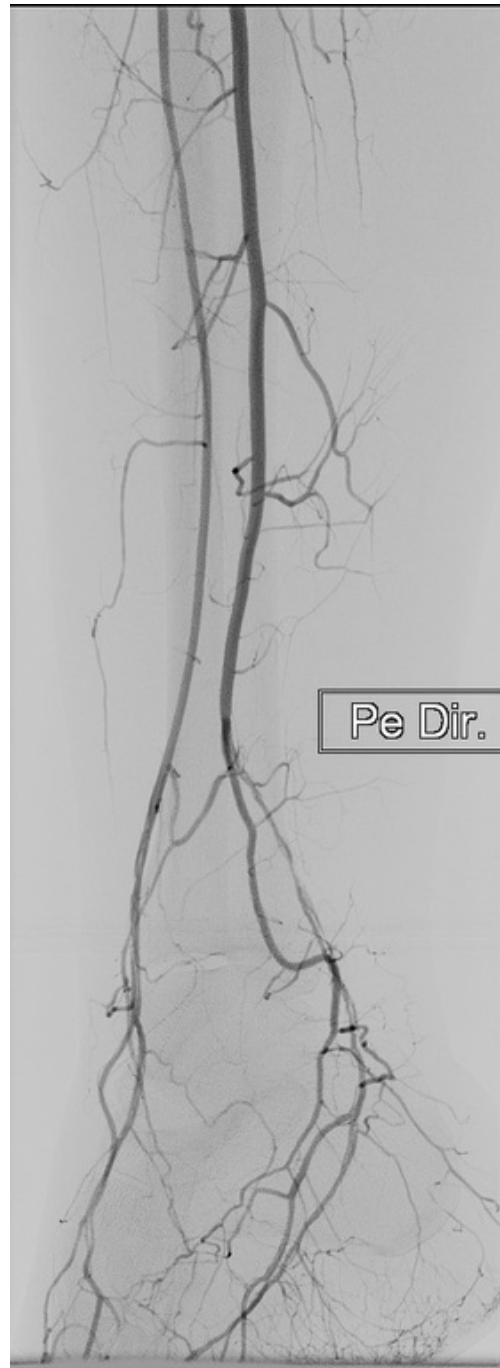
da perfusão em face plantar (Figura 5). Exames laboratoriais de admissão podem ser visualizados na Tabela 1. Optou-se por início de heparinização sistêmica com HNF e aquecimento do membro. A paciente apresentou melhora da perfusão local e da parestesia no quarto dia, recebendo alta com anticoagulação com rivaroxabana; ela foi medicada para controle da dor, e foi mantido acompanhamento ambulatorial. Paciente realizou Doppler de controle 45 dias após, que evidenciou artérias tibial anterior e dorsal do pé pérvias e enchimento adequado das artérias plantares, tendinite de músculo fibular longo, cursando com dor local em sua topografia, queixando-se de dor em face medial e plantar do pé. Foram mantidos anticoagulação e seguimento ambulatorial. Após 4 meses, a paciente manteve-se sintomática, com claudicação em face medial do pé. Foi indicada angiografia armada, evidenciando tronco tibiofibular sem bifurcação para artéria tibial posterior e estenoses em artéria pediosa e plantar medial (Figura 6), sendo realizada angioplastia percutânea com melhora angiográfica (Figura 7) e clínica. A paciente evoluiu no pós-operatório com melhora da sintomatologia, sem claudicação, deambulando normalmente, sendo mantida anticoagulação até completar 6 meses do quadro inicial. No acompanhamento ambulatorial de 15 meses, não houve novos episódios isquêmicos; a paciente foi submetida a vacinação (3 doses), tendo sido infectada pelo menos mais uma vez pelo vírus (clínica e laboratorialmente confirmada).

## ■ DISCUSSÃO

A pandemia causada pelo coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2) apresenta, além de casos de lesão pulmonar alveolar e falência respiratória aguda, elevada incidência de doenças cardiovasculares, em especial eventos trombóticos



**Figura 5.** Doppler arterial evidenciando oclusão da artéria tibial anterior direita a 23 cm da face plantar.



**Figura 6.** Angiografia pré-operatória evidenciando estenoses em artéria dorsal do pé e plantar medial (originária da artéria fibular, advinda de tronco tibiofibular que não forma artéria tibial posterior).

agudos, como oclusões arteriais e tromboembolismo venoso (TEV)<sup>3</sup>, que estão relacionados com uma maior mortalidade<sup>4,5</sup>. Guarinello et al.<sup>6</sup> chamaram atenção para o elevado índice de amputações em pacientes arteriais descompensados devido ao receio de contágio



**Figura 7.** Angiografia pós-operatória de controle evidenciando melhora do aspecto das artérias dorsal do pé e plantar medial.

ao buscar atendimento médico<sup>6</sup>. Ainda em seu início, distúrbios do sistema de coagulação foram citados nos pacientes infectados<sup>7,8,9</sup>. Com o avançar do conhecimento sobre a doença, foi sugerido que a diátese trombótica associada ao vírus reflete uma endoteliopatia induzida pela infecção das células endoteliais<sup>10</sup>. As complicações trombóticas podem ser explicadas por essa infecção

endotelial e a indução da expressão luminal do fator tecidual (FT), que age como um gatilho da cascata proteolítica de formação de trombina e fibrina (via extrínseca ou fase de iniciação da coagulação)<sup>11,12</sup>. McGonagle et al.<sup>1</sup> sugerem que o mecanismo de acometimento vascular do vírus seria mimetizando uma vasculite, que poderia levar a acidente vascular cerebral criptogênico, lesão renal aguda e vasculites cutâneas, isquemia intestinal e outras isquemias de outros órgãos<sup>1</sup>. Um levantamento realizado por Becker<sup>2</sup> observou várias apresentações clínicas da vasculite induzida pelo SARS-CoV-2, assim como diferentes locais de manifestação, como lesões cutâneas nos dedos do pé (“*covid toes*”), paralisia de nervo troclear e infarto de corpo caloso<sup>2</sup>. Alonso et al.<sup>13</sup> descreveram e quantificaram a incidência de lesões acrais isquêmicas (LAI) em pacientes infectados por covid-19, agrupando-as em diferentes padrões: fenômeno de Raynaud atípico; pseudopernio; isquemia grave da microcirculação; e gangrena seca com *arteriosclerosis obliterans*<sup>13</sup>. A embolia pulmonar foi identificada como o evento trombótico mais comum nesses pacientes, apesar da aplicação de trombotrópica durante o internamento em alguns casos<sup>14</sup>. Já foram publicados relatos de diferentes apresentações clínicas e condutas frente a esses eventos, como acidente vascular encefálico isquêmico (AVEi)<sup>15</sup>, trombose venosa profunda (TVP), isquemia mesentérica<sup>16</sup>, trombose de aorta abdominal e de artéria ilíaca comum bilateralmente<sup>17</sup>, trombose arterial de membros isoladamente<sup>18,19</sup> e até mesmo associação com doenças autoimunes<sup>20</sup>. Teng et al.<sup>21</sup> descreveram o caso de um paciente que, durante a infecção e mesmo em uso de terapia anticoagulante (pois o paciente havia desenvolvido embolia pulmonar), apresentou dois episódios de oclusão arterial aguda em membro inferior direito<sup>21</sup>. Entre os eventos arteriais, as condutas têm sido relatadas com a terapêutica cirúrgica pela tromboembolotomia, complementada ou não por terapia adjuvante com fibrinolítico intra-arterial e/ou heparinização sistêmica<sup>22</sup>. Rosa et al.<sup>23</sup> descreveram casos de isquemia de membros superiores diagnosticados na apresentação aguda do SARS-CoV-2, em que se utilizou associação de heparina e corticoide com alprostadil, tendo desfechos variados relacionados com a gravidade dos pacientes<sup>23</sup>. Esse estudo também difere do nosso quanto aos valores de D-dímero na admissão dos pacientes, podendo estar relacionado com a menor severidade e os diagnósticos precoces dos casos do presente artigo. Os casos descritos no estudo de Rosa et al.<sup>23</sup> chamam atenção pela apresentação tardia, que, após conhecimentos adquiridos com o primeiro caso do serviço, mostraram-se passíveis de diagnóstico não invasivo, com manejo puramente clínico ou associado a tratamento endovascular em segundo

tempo. Nos dois primeiros casos, apresentamos eventos arteriais no período pós-infecção e em pacientes que passaram por quadros leves de infecção viral, o que difere dos episódios relatados na literatura quanto a tromboembolismo arterial. Nos casos 1 e 2, relatamos pacientes com sintomas precoces, tendo sido identificadas provavelmente no período inicial de vasoespasmos distal do quadro da vasculite induzida pelo vírus (ou pelo estado altamente inflamatório em que os pacientes podem se encontrar) e tratadas antes da evolução para formação de trombos arteriais. O caso 1, pelo tempo que a mão esteve hipoperfundida, apresentou parestesia e parestesia, as quais foram reversíveis. No caso 2, foi iniciada precocemente a terapia com corticoide (dose baixa) e heparinização sistêmica devido à experiência e ao resultado do caso 1 (primeiro caso pós-covid-19 atendido em nosso serviço). O caso 3 já mostra uma paciente que buscou atendimento em momento mais tardio, quando já havia ocorrido comprometimento trombótico. Nesse caso, decidiu-se pelo mesmo tratamento clínico, para não realizar procedimento naquele momento em busca de evitar as complicações do processo inflamatório. A paciente apresentou boa resposta à terapia com heparinização endovenosa, tendo o quadro por fim tratado posteriormente com angioplastia. É importante salientar o valor da ecografia vascular no diagnóstico do quadro. Por ser um exame não invasivo e extremamente acurado quando realizado por examinadores experientes, ela mostrou-se capaz de nortear o tratamento intra-hospitalar e mesmo a programação cirúrgica em momento posterior. As pacientes 2 e 3 tiveram diagnóstico e terapêutica definidos somente com o exame, sem uso de métodos invasivos ou contrastados. Logo, episódios de oclusões agudas por infecção do vírus SARS-CoV-2 podem ocorrer tanto em pacientes graves na vigência de infecção como em período tardio após o quadro viral, mesmo que tenha sido leve, que pode até mesmo ser tratado de forma menos invasiva, desde que identificado precocemente. Esses achados são diferentes dos encontrados, por exemplo, por Galyfós et al.<sup>24</sup>, que afirmam haver uma maior mortalidade nos casos tratados de forma conservadora<sup>24</sup>. No momento do diagnóstico da infecção respiratória, apenas a paciente 2 recebeu prescrição de enoxaparina, mesmo tratando-se de caso leve, e nenhuma foi diagnosticada com trombofilia durante o acompanhamento e a investigação ambulatorial, inferindo que os eventos foram desencadeados exclusivamente pela vasculite induzida pelo vírus<sup>25,26</sup>.

## CONCLUSÕES

Apesar de um ritmo menor, ainda há elevada incidência global de infecção pelo SARS-CoV-2, bem como surgimento de novas cepas, mantendo

sua relação com eventos trombóticos e a importância em tratar do tema. O vírus parece estabelecer um *status* pró-trombótico por meio de uma endotelite, havendo um maior risco de eventos trombóticos nos pacientes graves, porém não ausente em casos leves, mesmo após período de convalescença da doença respiratória. A baixa incidência e o pequeno número de relatos descritos tornam difícil o estabelecimento de critérios e opções terapêuticas universalmente aceitas nos casos de isquemia nos pacientes infectados pelo novo coronavírus. Tanto nas apresentações precoces quanto nas tardias deve-se agir com alta suspeição para obter um diagnóstico e introduzir o tratamento o mais precocemente possível. Expusemos nossa experiência, em que, nos casos citados e manifestados tardiamente, as pacientes foram tratadas, não houve recorrência de episódios isquêmicos e elas não apresentam sequelas.

## REFERÊNCIAS

- McGonagle D, Bridgewood C, Ramanan AV, Meaney JFM, Watad A. Covid-19 vasculitis and novel vasculitis mimics. *Lancet Rheumatol*. 2021;3(3):E224-33. [http://dx.doi.org/10.1016/S2665-9913\(20\)30420-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2665-9913(20)30420-3). PMID:33521655.
- Becker RC. Covid-19-associated vasculitis and vasculopathy. *J Thromb Thrombolysis*. 2020;50(3):499-511. <http://dx.doi.org/10.1007/s11239-020-02230-4>. PMID:32700024.
- Rossi FH. Tromboembolismo venoso em pacientes COVID-19. *J Vasc Bras*. 2020;19:e20200107. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.200107>. PMID:34211527.
- Levi M, Thachil J, Iba T, Levy JH. Coagulation abnormalities and thrombosis in patients with COVID-19. *Lancet Haematol*. 2020;7(6):e438-40. [http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026\(20\)30145-9](http://dx.doi.org/10.1016/S2352-3026(20)30145-9). PMID:32407672.
- Shah A, Donovan K, McHugh A, et al. Thrombotic and haemorrhagic complications in critically ill patients with COVID-19: a multicentre observational study. *Crit Care*. 2020;24(1):561. <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-03260-3>. PMID:32948243.
- Guarinello GG, D'Amico RC, Miranda ANM, Novack J, Coral FE. Impacto da COVID-19 no perfil cirúrgico dos pacientes de cirurgia vascular em serviço de referência em Curitiba. *J Vasc Bras*. 2022;21:e20220027. PMID:35677745.
- Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020;8(5):475-81. [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5). PMID:32105632.
- Tang N, Li D, Wang X, Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost*. 2020;18(4):844-7. <http://dx.doi.org/10.1111/jth.14768>. PMID:32073213.
- Han H, Yang L, Liu R, et al. Prominent changes in blood coagulation of patients with SARS-CoV-2 infection. *Clin Chem Lab Med*. 2020;58(7):1116-20. <http://dx.doi.org/10.1515/cclm-2020-0188>. PMID:32172226.
- Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID19. *Lancet*. 2020;395(10234):1417-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5). PMID:32325026.

11. Costa VO, Almeida GBC, Nicolini EM, et al. Acute arterial occlusion of the lower limb as the main clinical manifestation in a patient with Covid-19 – case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;77:454-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijscr.2020.11.046>. PMID:33200062.
12. Bellen BV. Oclusão arterial aguda de membro superior. In: Brito CJ, editor. *Cirurgia vascular.* Rio de Janeiro: Thieme Revinter Publicações; 2020. p. 1333-6.
13. Alonso MN, Mata-Forte T, García-Léon N, et al. Incidence, characteristics, laboratory findings and outcomes in acro-ischemia in COVID-19 patients. *Vasc Health Risk Manag.* 2020;16:467-78. <http://dx.doi.org/10.2147/VHRM.S276530>. PMID:33262599.
14. Poissy J, Goutay J, Caplan M, et al. Pulmonary embolism in COVID-19 patients: awareness of an increased prevalence. *Circulation.* 2020;142(2):184-6. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047430>. PMID:3300083.
15. Zhou B, She J, Wang Y, Ma X. A case of coronavirus disease 2019 with concomitant acute cerebral infarction and deep vein thrombosis. *Front Neurol.* 2020;11:296. <http://dx.doi.org/10.3389/fneur.2020.00296>. PMID:32390931.
16. Macedo VSO, Moreira GB, Albuquerque ACF, Oliveira SCS, Esmeraldo MA, Barbosa FCB. Late mesenteric ischemia after Sars-Cov-2 infection: case report. *J Vasc Bras.* 2021;20:e20200105. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.200105>. PMID:34093678.
17. Woehl B, Lawson B, Jambert L, Tusch J, Ghassani A, Hamade A. 4 cases of aortic thrombosis in patients with COVID-19. *JACC Case Rep.* 2020;2(9):1397-401. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccas.2020.06.003>. PMID:32835285.
18. Levolger S, Bokkers RPH, Wille J, Kropman RHJ, Vries JPPM. Arterial thrombotic complications in COVID-19 patients. *J Vasc Surg Cases Innov Tech.* 2020;6(3):454-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvscit.2020.06.012>. PMID:32835150.
19. Eshaq AM, Almofadhli AA, Aljarba NK, Karish MA. Acute limb ischemia as a concomitant manifestation of COVID-19. *Cureus.* 2022;14(1):e21032. <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.21032>. PMID:35155000.
20. Nespola M, Sirignano P, Fermani N, et al. Treatment-resistant acute upper limb ischemia in a patient with systemic lupus erythematosus and concomitant SARS-CoV-2 infection: a case report. *Ann Vasc Surg.* 2021;76:289-92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2021.05.012>. PMID:34182111.
21. Teng E, Pignanelli M, Hammad F, Wisa DA. COVID-19 patient with recurrent acute limb ischaemia despite two successive types of therapeutic dose anticoagulation and thrombolysis. *BMJ Case Rep.* 2021;14(8):e245040. <http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2021-245040>. PMID:34389601.
22. Bellosta R, Luzzani L, Natalini G, et al. Acute limb ischemia in patients with COVID-19 pneumonia. *J Vasc Surg.* 2020;72(6):1864-72. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2020.04.483>. PMID:32360679.
23. Rosa FD, Burihan MC, Simões EA, Abdala JPS, Barros OC, Nasser F. Isquemia arterial aguda de membros superiores em pacientes diagnosticados com COVID-19: série de casos. *J Vasc Bras.* 2021;20:e20200234. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.200234>. PMID:34211540.
24. Galyfos G, Sianou A, Frountzas M, et al. Acute limb ischemia among patients with COVID-19 infection. *J Vasc Surg.* 2022;75(1):326-42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2021.07.222>. PMID:34390791.
25. Ramacciotti E, Macedo AS, Biagioni RB, et al. Evidence-based practical guidance for the antithrombotic management in patients with Coronavirus disease (COVID19) in 2020. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2020;26:1-8. <http://dx.doi.org/10.1177/1076029620936350>. PMID:32649232.
26. Baril DT, Ghosh K, Rosen AB. Trends in the incidence, treatment, and outcomes of acute lower extremity ischemia in the United States Medicare population. *J Vasc Surg.* 2014;60(3):669-77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2014.03.244>. PMID:24768362.

## Correspondência

Jamisson Garrote Teixeira

Rua Estudante Alexandre Gonçalves Sarmento, nº 92, Apartamento  
106 – Edifício Malbec, Bairro Jatiúca  
CEP 57036-560 – Maceió (AL), Brasil  
Tel.: (82) 99974-7794  
E-mail: jamissons91@hotmail.com

## Informações sobre os autores

JGT - Graduado em Medicina, Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Cirurgião geral, Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Cirurgião vascular, Hospital Memorial Arthur Ramos (HMAR); Residente do Programa de Ecografia Vascular, Hospital Memorial Arthur Ramos (HMAR).

GBBP - Graduado em Medicina, Escola de Ciências Médicas de Alagoas (ECMAL); Pós-graduação lato sensu, mestrado e doutorado em Cirurgia Vascular e Angiologia, Escola Paulista de Medicina (EPM), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); Pós-doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Estágio, Universidade de Leipzig (Alemanha); Professor adjunto da disciplina de Cirurgia Cardiovascular, Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL).

CRAS - Graduado em Medicina, Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL); Cirurgião geral, Conjunto Hospitalar Mandaqui; Cirurgião vascular, Hospital Ipiranga.

LRT - Graduada em Medicina, Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL); Especialidade em Ultrassonografia Geral, Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBRDI); Especialista em Ecografia Vascular com Doppler, CBRDI.

GLGP - Graduado em Medicina, Universidade Católica de Pelotas (UCPEL); Cirurgião geral, Hospital Nossa Senhora Pompeia; Cirurgião vascular, Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto; Residência em Angiorradiologia e Cirurgia Endovascular, Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

JAS - Graduado em Medicina, Centro Universitário Tocantins Presidente Antônio Carlos; Cirurgião geral, Santa Casa de Misericórdia de Maceió; Cirurgião vascular, Hospital Memorial Arthur Ramos (HMAR).

AKRS - Graduada em Medicina, Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Cirurgiã geral, Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, UFAL.

CCM - Graduado em Medicina, Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Cirurgião geral, Hospital Universitário Professor Alberto Antunes da UFAL; Cirurgião vascular, Hospital Memorial Arthur Ramos (HMAR).

## Contribuições dos autores

Concepção e desenho do estudo: JGT, GBBP  
Análise e interpretação dos dados: JGT, GBBP, CRAS, GLGP, JAS, LRT, CCM, AKRS  
Coleta de dados: JGT  
Redação do artigo: JGT, GBBP  
Revisão crítica do texto: GBBP  
Aprovação final do artigo\*: JGT, GBBP, CRAS, GLGP, JAS, LRT, CCM, AKRS  
Análise estatística: N/A  
Responsabilidade geral pelo estudo: GBBP

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