

IMPACTO DO COVID-19 SOBRE A MORTALIDADE INTRA-HOSPITALAR ASSOCIADA À TROMBOEMBOLIA PULMONAR

IMPACT OF COVID-19 ON IN-HOSPITAL MORTALITY ASSOCIATED WITH PULMONARY THROMBOEMBOLISM

Gabriela Ponte de Mattos¹ , Aline Pizzato Saldanha de Souza¹ ,
Marcela Silva Fructos¹ , Maria Eduarda Meirelles Marchese¹ ,
Carolina Borchardt Heidtmann² , Waldo Luis Leite Dias de Mattos^{2,3} 

RESUMO

Objetivos: Avaliar a taxa de mortalidade associada à tromboembolia pulmonar (TEP) em pacientes que necessitaram de tratamento hospitalar e verificar o impacto da associação com a infecção por SARS-COV 2 no prognóstico. **Métodos:** Este foi um estudo retrospectivo que incluiu todos os pacientes que tiveram diagnóstico de TEP, identificados através da revisão de todos os laudos de tomografia computadorizada (TC) do tórax com infusão de contraste realizadas na instituição em um período de 5 anos. Foi feita uma análise descritiva das características demográficas e clínicas, mortalidade e impacto da associação com a infecção por SARS-COV-2. **Resultados:** Foram identificados 533 casos de TEP diagnosticados pela presença de um defeito de enchimento em ramo da artéria pulmonar por TC, realizada em média 5,4 dias após a hospitalização. A mortalidade intra-hospitalar por qualquer causa nos grupos sem e com infecção por SARS-COV-2 foi de 19,1% e 21,1%, respectivamente, e não houve diferença relacionada ao gênero, etnia, idade ou presença de COVID-19. O risco relativo (RR) para óbito na população com COVID-19 foi 1,09 (IC95% 0,76-1,56; $p>0,05$) e a presença de neoplasia foi associada a uma maior mortalidade (RR= 1,94; IC95% 1,38-2,74; $p<0,0001$). **Conclusões:** A mortalidade geral intra-hospitalar associada à tromboembolia pulmonar da amostra foi semelhante àquela relatada na literatura para pacientes estratificados como de alto risco e não houve diferença na relacionada à infecção pelo SARS-COV-2, mas concomitância de neoplasia foi associada a uma maior mortalidade.

Palavras-chave: Embolia pulmonar; tromboembolismo venoso; mortalidade; COVID-19

ABSTRACT

Objectives: To evaluate the mortality rate associated with pulmonary thromboembolism (PTE) in patients who required hospital treatment and to verify the impact of the association with SARS-COV 2 infection on prognosis. **Methods:** This was a retrospective study that included all patients diagnosed with PTE, identified through the review of all contrast-enhanced chest CT scans performed at the institution over a period of 5 years. A descriptive analysis was carried out on the demographic and clinical characteristics, mortality and impact of the association with SARS-COV-2 infection. **Results:** A total of 533 cases of PTE were identified by the presence of a filling defect in a branch of the pulmonary artery on CT, performed on average 5.4 days after hospitalization. In-hospital mortality from any cause in the groups without and with SARS-CoV-2 infection was 19.1% and 21.1%, respectively, and there was no difference related to gender, ethnicity, age, or presence of COVID-19. The relative risk (RR) for death in the population with COVID-19 was 1.09 (95% CI 0.76-1.56; $p>0.05$), and the presence of neoplasia was associated with higher mortality (RR= 1.94; 95% CI 1.38-2.74; $p<0.0001$). **Conclusions:** The overall in-hospital mortality associated with pulmonary thromboembolism was similar to that reported in the literature for patients stratified as high risk, and there was no difference in relation to SARS-CoV-2 infection, but concomitant neoplasia was associated with higher mortality.

Keywords: Pulmonary embolism; venous thromboembolism; mortality; COVID19

Clin Biomed Res. 2026;46:1-6

1 Escola de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

2 Hospital Nossa Senhora da Conceição, Porto Alegre, RS, Brasil.

3 Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

Autor correspondente:

Waldo Luis Leite Dias de Mattos
E-mail: waldomattos@gmail.com
Avenida Bagé, nº1344/1401
CEP 90460-080, Porto Alegre/RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

Tromboembolia pulmonar é a obstrução aguda da circulação arterial pulmonar por coágulos sanguíneos provenientes do sistema venoso. É a terceira síndrome cardiovascular aguda mais frequente no mundo^{1,2}, com uma incidência estimada entre 39 e 115 casos anuais por 100.000 indivíduos, sendo considerada responsável por até 300.000 mortes por ano nos EUA³. O prognóstico e a mortalidade estão diretamente relacionados à estratificação de risco no momento do diagnóstico. Em um estudo, a taxa de mortalidade foi de 22% em pacientes de “alto risco”, 7,7% em pacientes de “risco intermediário-alto”, 6,0% em pacientes de “risco intermediário-baixo” e 0,5% em pacientes de “baixo risco”⁴. Além disso, fatores como idade, presença de câncer e doenças com características inflamatórias podem influenciar a mortalidade⁵.

Estudos longitudinais revelaram tendência para um aumento da incidência anual de casos de TEP e redução da mortalidade em vários continentes⁶⁻¹⁰. O registro RIETE também confirmou uma redução na mortalidade por TEP ao longo deste século, o que ocorreu em paralelo com uma maior disponibilidade de tratamentos medicamentosos, incluindo trombolíticos, e até mesmo de tratamentos cirúrgicos¹¹, bem como uma possível maior adesão às diretrizes internacionais, potencialmente melhorando o prognóstico^{12,13}. Por outro lado, a popularização da angiotomografia computadorizada do tórax tornou possível incluir um número maior de casos com TEP subsegmentar, o que pode resultar em amostras com doença menos grave¹⁴. No Brasil, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) registrou 2.338 mortes por embolia pulmonar em 2024, o que representa um aumento de 66% no número de registros em relação a 2014¹⁵.

Durante a pandemia de SARS-COV-2, a ocorrência de TEP foi um dos fatores associados à maior mortalidade¹⁶. De acordo com uma revisão sistemática e meta-análise, a incidência cumulativa de TEP em pacientes com COVID-19 foi de 21%, com maior incidência em pacientes internados em unidades de terapia intensiva¹⁷.

Este estudo tem como objetivo avaliar a mortalidade em pacientes hospitalizados por TEP em uma amostra da população brasileira e verificar o impacto do diagnóstico de COVID-19 nessa variável.

MÉTODOS

Este foi um estudo de coorte retrospectivo realizado em um hospital geral público localizado na cidade de Porto Alegre, Brasil. Todos os relatórios de TC do tórax com infusão de contraste (angiotomografias e TC) realizados no hospital durante um período de 5 anos (2018 a 2022) foram revisados, utilizando o

software Aria, para identificar casos diagnosticados com TEP aguda, caracterizada pelo achado de defeito de preenchimento intraluminal em um ramo arterial pulmonar. Os segmentos anatômicos afetados, o número de defeitos de enchimento, o diâmetro da artéria pulmonar e a presença de quaisquer sinais de TEP crônica (identificação de atenuação em mosaico do parênquima, defeitos de enchimento intraluminais lineares, bandas, dilatação ventricular ou atrial direita) também foram registrados.

Todos os prontuários hospitalares foram analisados para verificar a confirmação do diagnóstico de PTE pelo médico assistente, obter características demográficas, informações clínicas, diagnóstico de COVID-19, identificar comorbidades e óbito durante a hospitalização. Todas as doenças concomitantes registradas pelo médico assistente foram consideradas como comorbidades. Também foi considerado o diagnóstico agrupado de todas doenças registradas, como descrito a seguir: a) doenças cardiovasculares: HAS, infarto agudo do miocárdio prévio, insuficiência cardíaca, doença arterial coronariana, marcapasso, miocardiopatia, arritmia, dislipidemia; b) doenças endócrinas: diabetes, obesidade, sobrepeso, doenças da tireoide; c) infecção aguda pelo SARS-COV-2; d) tabagismo: ativo ou no passado; e) doenças neurológicas: AVC prévio, epilepsia, convulsão, doença de Parkinson, aneurisma cerebral; f) neoplasias; g) doenças respiratórias: DPOC, asma, enfisema pulmonar, fibrose pulmonar, hipertensão pulmonar, pneumotórax, empiema; h) doenças renais: doença renal crônica, antecedente de transplante renal, incontinência urinária, ; i) doenças digestórias: doença do refluxo gastroesofageano, hepatites, cirrose, gastrite, úlcera péptica, colecistite; h) doença arterial periférica.

As análises descritivas dos dados da amostra do estudo foram apresentadas como frequências absolutas e relativas (%) e médias ($\pm$ desvios padrão [DP]), conforme apropriado. A normalidade das variáveis contínuas, foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparar os grupos de pacientes com e sem COVID, o teste qui-quadrado de Pearson ou o teste exato de Fisher, conforme apropriado, foram utilizados para variáveis categóricas e o teste t de Student para variáveis contínuas. As análises de regressão de Poisson com ajuste de variâncias robustas simples e múltipla foram realizadas para estimativa da razão de incidências e intervalo de confiança de 95% para o desfecho de mortalidade. Apenas variáveis com valor $p < 0,05$ nas análises simples ou que possuíam relevância clínica foram incluídas na regressão múltipla. O nível de significância considerado no estudo foi de 0,05. O programa utilizado foi SPSS, versão 20.0. (IBM (2011) IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20. IBM Corp., Armonk.). O projeto

foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do hospital (CAE 44032620.6.0000.5530).

RESULTADOS

Foram analisados os relatórios de 3.395 TC do tórax com infusão de contraste realizadas em pacientes internados no hospital durante o período estudado. TEP aguda foi identificada em 533 (15,7%) desses

exames, dos quais 159 (29,8%) pacientes foram diagnosticados com Covid-19 concomitantemente à hospitalização, 12 (2,2%) foram registrados como tendo tido Covid-19 nos 3 meses anteriores e os 362 (67,7%) restantes não foram diagnosticados com Covid-19 durante a internação ou no ano anterior. Pacientes com menos de 18 anos foram excluídos da análise. As características dos pacientes incluídos no estudo estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Características dos pacientes de acordo com o desfecho óbito.

Variável	Óbito*	Com alta hospitalar*	RR**	IC 95%***
Idade [†]	64,29(±14,05)	62,15 (±16,92)	—	—
Sexo				
Masculino	54	188	1	0,57-1,13
Feminino	52	239	0,80	
Etnia:				
Caucasiano	90	336	1	0,47-1,37
Afrodescendente	13	63	0,81	0,14-1,32
Outra [‡]	3	28	0,44	
Defeito de enchimento*:				
Artéria principal	19	68	1	0,47-1,46
Lobar	20	90	0,83	0,56-1,46
Segmentar	44	177	0,90	0,53-1,57
Subsegmentar	23	92	0,91	
Número de defeitos de enchimento [§]	2,43 (±1,67)	3,12 (±2,15)	0,85	0,77-0,94 ^ε
COVID-19				
Ausente	70	292	1	
Presente	36	135	1,09	0,76-1,56

*Pacientes com óbito ou alta hospitalar, respectivamente; **RR= risco relativo para o desfecho óbito; *** IC95%: intervalo de confiança; [†] média em anos e (DP); [‡]qualquer outra etnia; [§] número de pacientes de acordo com o maior ramo arterial identificado; ^ε média por paciente e (DP); ^ε p = 0,002.

O diagnóstico foi feito em média 5,42 (±6,44) dias após a hospitalização. A ecocardiografia foi realizada durante a hospitalização em 62 pacientes com COVID-19 e 202 sem COVID-19, cuja estimativa da pressão sistólica na artéria pulmonar (PSAP) foi em média 31,15 ± 8,6 mmHg e 38,19 ± 14,9 mmHg, respectivamente (p < 0,01). A ultrassonografia venosa dos membros inferiores foi realizada em 23 pacientes com COVID-19 e 97 sem COVID-19 e identificou sinais de trombose venosa aguda em 12 (52,2%) e 62 (63,9%) destes pacientes, respectivamente (p < 0,01).

Os pacientes com e sem COVID-19, respectivamente, foram tratados com heparina não fracionada intravenosa em 9,9% e 7,7%, enoxaparina em 67,8% e 70,7% e rivaroxabana em 22,3% e 21,6%. Quatro pacientes sem COVID-19 receberam trombolíticos, nenhum dos quais com óbito durante a hospitalização.

Durante a hospitalização, 106 (19,9%) pacientes evoluíram para óbito e a mortalidade comparando os grupos sem e com infecção por SARS-COV-2 foi semelhante, 19,1% e 21,1%, respectivamente.

O risco relativo para óbito não mostrou haver diferença estatisticamente significativa para as variáveis idade, sexo, etnia, presença de COVID-19 ou extensão anatômica do defeito de enchimento. Entretanto, o número de defeitos de enchimento mostrou efeito protetor para óbito (ver tabela 1).

Identificamos o registro de 57 comorbidades no prontuário de 490 (91,9%) pacientes, em combinações variadas. Todas as doenças foram avaliadas pela regressão de Poisson com ajuste de variâncias simples e apenas neoplasia mostrou ser fator de risco para óbito, com RR=1,94 (IC95% 1,38-2,74; p<0,0001). As comorbidades mais prevalentes estão descritas na tabela 2. Na comparação entre pacientes com ou sem COVID-19, observamos que grupo de pacientes com infecção pelo SARS-COV-2 teve uma maior proporção de pacientes previamente hígidos, 24/171 (14%) e 19/362 (5,2%), respectivamente, e também um menor número médio de comorbidades por paciente, 2,10 ± 1,08 e 2,38 ± 1,29, respectivamente (p<0,05).

Tabela 2: Comorbidades mais prevalentes e a sua relação com mortalidade.

Comorbidade	n	Óbito*	Com alta hospitalar*	RR**	IC 95%***
HAS	243	47	196	0,95	0,67-1,34
COVID-19	171	36	135	1,09	0,76-1,56
Tabagismo	157	28	129	0,86	0,58-1,27
Diabete	121	27	94	1,16	0,79-1,71
Neoplasias	119	38	81	1,94*	1,38-2,74
Obesidade	89	11	78	0,57	0,32-1,03
DPOC	47	9	38	0,96	0,52-1,77
Depressão	34	4	30	0,57	0,22-1,47
Etilismo	34	4	30	0,57	0,22-1,47
AVC	32	8	24	1,28	0,68-2,39
IC	32	6	26	0,94	0,44-1,97

*Pacientes com óbito ou alta hospitalar, respectivamente; **risco relativo para o desfecho óbito; *** intervalo de confiança; *p < 0,0001; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; AVC: acidente vascular cerebral; IC: insuficiência cardíaca; HAS: hipertensão arterial sistêmica.

A avaliação agrupada de comorbidades por sistema orgânico permitiu incluir todas as doenças registradas no prontuário hospitalar e neoplasia foi o

único fator preditor de mortalidade com significância estatística na regressão de Poisson com ajuste de variâncias múltiplas (ver tabela 3).

Tabela 3: Mortalidade de acordo com comorbidades por grupos de doenças.

Variável	n	Óbito*	Com alta hospitalar*	RR**	IC95%***
Doença cardiovascular	274	54	220	0,98	0,70-1,38
Doenças endócrinas	208	37	171	0,84	0,58-1,20
COVID-19	171	36	135	1,09	0,76-1,56
Tabagismo#	157	28	129	0,86	0,58-1,27
Doenças neurológicas	125	31	94	0,73	0,51-1,06
Neoplasia	119	38	81	1,94*	1,38-2,74
Doenças digestórias	125	31	94	0,73	0,52-1,07
Doenças renais	19	3	16	0,78	0,27-1,26

*Pacientes com óbito ou alta hospitalar, respectivamente; **risco relativo para o desfecho óbito; *** intervalo de confiança; *p < 0,0001;

tabagistas e ex-tabagistas.

DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou uma taxa de mortalidade intra-hospitalar geral de 19,9% em uma amostra da população brasileira de pacientes sintomáticos que necessitaram de tratamento hospitalar para TEP, o que pode ser considerado um dado alarmante como marcador prognóstico, uma vez que a mortalidade geral foi comparável à observada em outros estudos para o subgrupo estratificado como de alto risco⁴. No Brasil, embora a evolução da taxa de mortalidade não seja conhecida, ainda temos um número crescente de atestados de óbito com

diagnóstico de TEP e também um número crescente de hospitalizações¹⁸, em contraste com vários estudos em países europeus que relataram mortalidade hospitalar por TEP mais baixa e decrescente ao longo do tempo⁶⁻¹⁰.

Determinar a taxa de mortalidade por TEP é um desafio, uma vez que não sabemos o número de casos não diagnosticados. Portanto, cada uma das estratégias de pesquisa que têm sido utilizadas, tais como a captura de registros populacionais, modelos com estratificação de risco, análise de tendências longitudinais de mortalidade e dados

de registros vitais, acrescenta informações para melhor compreender essa questão. Estudos retrospectivos também permitem comparar resultados em diferentes momentos e ajudam a indicar diferenças geográficas ou populacionais nos resultados, embora sejam mais sensíveis a vieses e erros na coleta de informações e tenham algumas limitações adicionais.

O primeiro aspecto a destacar é a dificuldade em determinar se a causa predominante da morte foi a TEP ou as doenças subjacentes e suas outras complicações, uma vez que não há critérios validados para fazer essa distinção, especialmente considerando uma avaliação retrospectiva. É por isso que acreditamos que nossos dados, como muitos outros, podem não representar a mortalidade por TEP, mas associada à TEP. No entanto, se não é possível reconhecer que a TEP foi necessariamente a causa da morte desses pacientes, é possível supor que foi a razão predominante para a hospitalização, uma vez que o diagnóstico foi feito, em média, 5 dias após a hospitalização.

Outro aspecto a ser observado é que todos os casos incluídos foram diagnosticados pela demonstração de um defeito de enchimento em ramo arterial pulmonar por meio de TC do tórax, método que apresenta especificidade diagnóstica entre 89 e 98%¹⁹, e também pela confirmação do diagnóstico e prescrição de anticoagulantes pelo médico assistente na revisão do prontuário médico, o que nos dá confiança na identificação de cada caso. Embora todas as imagens das tomografias não tenham sido avaliadas por um segundo radiologista, entendemos que qualquer possível viés de interpretação seria distribuído aleatoriamente para ambos os grupos, sem prejuízo para a avaliação comparativa. A proporção de 15,7% de diagnósticos positivos está em consonância com a observada em outros estudos, indicando o uso racional e adequado desse método na instituição. Estudos observacionais multicêntricos, como o RESPECT-ED, indicam que a taxa de diagnóstico positivo de TEP usando angiografia por TC em departamentos de emergência varia entre 9,3% e 25,3%, com uma média de 14,6%²⁰.

Como já era esperado, os resultados deste estudo foram provavelmente fortemente influenciados pela alta prevalência de comorbidades, incluindo COVID-19, razão pela qual os dados foram avaliados também de acordo com essa variável. A infecção por SARS-COV-2 provoca uma resposta inflamatória intensa, associada

à ativação endotelial e a um estado pró-trombótico²¹⁻²², que resulta em aumento da formação de trombos. Quando a variável COVID-19 é adicionada, a presença de TEP tem sido associada a uma letalidade 3,1 vezes maior¹⁶. No entanto, no nosso estudo não observamos haver diferença na mortalidade em pacientes com infecção por SARS-COV-2, mesmo considerando que a amostra incluiu todo o período da pandemia em indivíduos não imunizados.

Podemos supor que isto foi consequência a uma taxa de mortalidade mais elevada do que o esperado no grupo de pacientes não infectados com SARS-COV-2, o que pode ter sido influenciada pela maior frequência e gravidade das comorbidades, uma vez que apresentavam uma prevalência de comorbidades, incluindo maior número médio de comorbidades por paciente e maior número de pacientes com neoplasia. Como identificamos 57 comorbidades com descrições não padronizadas, optamos também por agrupar as doenças de acordo com o sistema orgânico para reavaliação do risco relativo de óbito e novamente neoplasia foi associada com maior mortalidade como variável independente. Ou seja, o grupo sem COVID-19 teve alta mortalidade influenciada pelas comorbidades.

Além disso, muito provavelmente, durante a pandemia, os pacientes sem COVID só foram hospitalizados em cenários clínicos mais graves, considerando o risco de contrair COVID-19 durante a internação hospitalar e a temporária menor disponibilidade de leitos hospitalares. Além destas limitações, destacamos que os estudos retrospectivos embora nos permitam avaliar grandes números de pacientes, podem capturar dados imprecisos ao transcrever informações registradas de modo não padronizado. Ademais, o fato de representar informações de apenas uma unidade hospitalar não permite extrapolar os resultados de modo seguro para outros cenários, talvez com padrões culturais de assistência distintos.

Apesar destas limitações, os resultados deste estudo mostram a importância da PTE como um marcador de prognóstico muito ruim em pacientes acometidos de comorbidades, equiparável à população de pacientes com infecção aguda pelo SARS-COV-2, cuja mortalidade geral intra-hospitalar foi equivalente ao relatado na literatura para o grupo estratificado como de alto risco e também destaca que a presença de neoplasia está associada a uma maior mortalidade.

REFERÊNCIAS

1. Raskob GE, Angchaisuksiri P, Blanco AN, Buller H, Gallus A, Hunt BJ, et al. Thrombosis: a major contributor to global disease burden. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2014;34(11):2363-71.
2. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): the task force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism

- of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2020;41(4):543-603.
3. Wendelboe AM, Raskob GE. Global burden of thrombosis: epidemiologic aspects. *Circ Res*. 2016;118(9):1340-7.
 4. Becattini C, Agnelli G, Lankeit M, Masotti L, Pruszczyk P, Casazza F, et al. Acute pulmonary embolism: mortality prediction by the 2014 European Society of Cardiology risk stratification model. *Eur Respir J*. 2016;48(3):780-6.
 5. Norton L, Cooper G, Sheerins O, Mac A' Bháird K, Roditi G, Adamson M, et al. Clinical and radiological characteristics of acute pulmonary embolus in relation to 28-day and 6-month mortality. *PloS One*. 2021;16(12):e0258843.
 6. Keller K, Hobohm L, Ebner M, Kresoja KP, Münzel T, Konstantinides SV, et al. Trends in thrombolytic treatment and outcomes of acute pulmonary embolism in Germany. *Eur Heart J*. 2020;41(4):522-9.
 7. Miguel-Díez J, Jiménez-García R, Jiménez D, Monreal M, Guijarro R, Otero R, et al. Trends in hospital admissions for pulmonary embolism in Spain from 2002 to 2011. *Eur Respir J*. 2014;44(4):942-50.
 8. Dentali F, Ageno W, Pomero F, Fenoglio L, Squizzato A, Bonzini M. Time trends and case fatality rate of in-hospital treated pulmonary embolism during 11 years of observation in Northwestern Italy. *Thromb Haemost*. 2016;115(2):399-405.
 9. Lehnert P, Lange T, Møller CH, Olsen PS, Carlsen J. Acute pulmonary embolism in a national Danish cohort: increasing incidence and decreasing mortality. *Thromb Haemost*. 2018;118(3):539-46.
 10. Barco S, Mahmoudpour SH, Valerio L, Klok FA, Münzel T, Middeldorp S, et al. Trends in mortality related to pulmonary embolism in the European Region, 2000-15: analysis of vital registration data from the WHO Mortality Database. *Lancet Respir Med*. 2020;8(3):277-87.
 11. Jiménez D, Miguel-Díez J, Guijarro R, Trujillo-Santos J, Otero R, Barba R, et al. Trends in the management and outcomes of acute pulmonary embolism: analysis from the RIETE registry. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(2):162-70.
 12. Roy PM, Meyer G, Vielle B, Le Gall C, Verschuren F, Carpentier F, et al. Appropriateness of diagnostic management and outcomes of suspected pulmonary embolism. *Ann Intern Med*. 2006;144(3):157-64.
 13. Jiménez D, Bikdeli B, Barrios D, Morillo R, Nieto R, Guerassimova I, et al. Management appropriateness and outcomes of patients with acute pulmonary embolism. *Eur Respir J*. 2018;51(5):1800445.
 14. Wiener RS, Schwartz LM, Woloshin S. Time trends in pulmonary embolism in the United States: evidence of overdiagnosis. *Arch Intern Med*. 2011;171(9):831-7.
 15. Ministério da Saúde (BR). DATASUS. TABNET: morbidade hospitalar do SUS – por local de internação – linha unidade da federação [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; [cited 2025 Apr 13]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>
 16. Hobohm L, Sagoschen I, Barco S, Farmakis IT, Fedeli U, Koelmel S, et al. COVID-19 infection and its impact on case fatality in patients with pulmonary embolism. *Eur Respir J*. 2023;61(1):2200619.
 17. Gong X, Yuan B, Yuan Y. Incidence and prognostic value of pulmonary embolism in COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2022;17(3):e0263580.
 18. Gomes JA, Barros JEB, Nascimento ALOD, Rocha CAO, Almeida JPO, Santana GBA, et al. Hospitalizations for pulmonary embolism in Brazil (2008-2019): an ecological and time series study. *J Bras Pneumol*. 2022;48(3):e20210434.
 19. Qaseem A, Snow V, Barry P, Hornbake ER, Rodnick JE, Tobolic T, et al. Current diagnosis of venous thromboembolism in primary care: a clinical practice guideline from the American Academy of Family Physicians and the American College of Physicians. *Ann Fam Med*. 2007;5(1):57-62.
 20. Mountain D, Keijzers G, Chu K, Joseph A, Read C, Blecher G, et al. RESPECT-ED: Rates of Pulmonary Emboli (PE) and sub-segmental PE with modern computed tomographic pulmonary angiograms in emergency departments: a multi-center observational study finds significant yield variation, uncorrelated with use or small PE rates. *PloS One*. 2016;11(12):e0166483.
 21. Ortega-Paz L, Talasaz AH, Sadeghipour P, Potpara TS, Aronow HD, Jara-Palomares L, et al. COVID-19-Associated pulmonary embolism: review of the pathophysiology, epidemiology, prevention, diagnosis, and treatment. *Semin Thromb Hemost*. 2023;49(8):816-32.
 22. Rodríguez C, Luque N, Blanco I, Sebastian L, Barberà JA, Peinado VI, et al. Pulmonary endothelial dysfunction and thrombotic complications in patients with COVID-19. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2021;64(4):407-15.

Recebido: *dia mês (Abreviado sem ponto), ano*
 Aceito: *dia mês (Abreviado sem ponto), ano*