

 <https://doi.org/10.58871/000.25042023.v2.05>

ABORDAGEM DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA DO TROMBOEMBOLISMO PULMONAR: UMA REVISÃO NARRATIVA

DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC APPROACH TO PULMONARY THROMBOEMBOLISM: A NARRATIVE REVIEW

NICOLE KELLER SILVA RABELO

Discente em medicina pela Universidade de Medicina de Alfenas

OCTÁVIO MARQUES BARBOSA

Discente em medicina pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

RAFAEL MONTAÑO SOUZA BORBA

Discente em medicina pela Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais

ARIEL RAMOS DE MORAIS NAVARRO

Médico Clínico Geral pelo Hospital João XXIII da Função Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG) com experiência em Clínica Médica, Urgência/Emergência e Terapia Intensiva.

RESUMO

Objetivo: Discutir a fisiopatologia e analisar as formas diagnósticas e o tratamento do Tromboembolismo Pulmonar (TEP) para redução de danos cardiovasculares. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão narrativa realizada a partir de pesquisas de artigos nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Publications (Pubmed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs). Para isso, foram utilizados os descritores: “Embolia pulmonar”, “Diagnóstico” e “Tratamento”. Os artigos foram selecionados, por meio de buscas nos idiomas Português e Inglês, publicados nos últimos 10 anos. Foram excluídos: artigos duplicados, relatos de casos e que não atendiam a proposta após a leitura de títulos e resumos. **Resultados e discussão:** O TEP caracteriza-se pela oclusão por trombos na circulação pulmonar, classicamente formados por êmbolos desprendidos da circulação venosa profunda. Para o diagnóstico é necessário avaliar os fatores de risco, quadro clínico, escores de risco e exames laboratoriais como D-dímero. Os principais exames de imagem utilizados são Radiografia Pulmonar, Angiografia pulmonar por tomografia computadorizada, Cintilografia ventilação-perfusão pulmonar, Ressonância Magnética, Ecocardiografia e Ultrassonografia por compressão. No tratamento da Embolia Pulmonar, é importante realizar suporte hemodinâmico ao paciente, além de terapia com anticoagulação para os pacientes hemodinamicamente estáveis e trombolíticos para os pacientes hemodinamicamente instáveis. **Considerações finais:** O diagnóstico precoce a partir da avaliação clínica do paciente, escores de estratificação, exames laboratoriais e de imagem são essenciais no TEP. Ademais, é fundamental a avaliação hemodinâmica do paciente para a decisão terapêutica e obter melhor prognóstico.

Palavras-chave: Embolia pulmonar; Diagnóstico; Tratamento.

ABSTRACT

Objective: To discuss the pathophysiology and analyze the diagnostic forms and treatment of pulmonary thromboembolism to reduce cardiovascular damage. **Methodology:** This is a narrative review carried out from searches of articles in the databases: Scientific Electronic Library Online (Scielo), Medical Publications (Pubmed) and Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (Lilacs). For this, the following descriptors were used: "Pulmonary embolism, "Diagnosis" and "Treatment". The articles were selected by searches in Portuguese and in English, published in the last 10 years. Duplicate articles, case reports and those that did not meet the proposal after reading the titles and abstracts were excluded. **Results and discussion:** Pulmonary thromboembolism is characterized by occlusion of thrombi in the pulmonary circulation, classically formed by unfastened emboli from the deep venous circulation. For the diagnosis it is necessary to evaluate the risk factors, clinical condition, risk scores and laboratory tests such as D-dimer. The main imaging exams used are Pulmonary X-ray, CT pulmonary angiography, pulmonary ventilation-perfusion scintigraphy, Magnetic Resonance Imaging, Echocardiography and compression ultrasonography. In the treatment of Pulmonary thromboembolism, it is important to perform hemodynamic support to the patient, in addition to therapy with anti-coagulation for hemodynamically stable patients and thrombolytic therapy for hemodynamically unstable patients. **Final considerations:** Premature diagnosis from the patient's clinical evaluation, stratification scores, laboratory tests, and imaging tests are essential in Pulmonary thromboembolism. Moreover, the hemodynamic evaluation of the patient is fundamental for the therapeutic decision and to obtain a better prognosis.

Keywords: Pulmonary embolism; Diagnosis; Treatment.

1. INTRODUÇÃO

O Tromboembolismo pulmonar (TEP) ou Embolia Pulmonar (EP) é uma doença cardiovascular recorrente na prática médica, caracterizada pela formação de trombos na circulação pulmonar com diversas manifestações clínicas, desde assintomáticos até quadros potencialmente fatais (SORIANO et al., 2018). A gravidade da doença está relacionada com a apresentação hemodinâmica, em que pacientes hemodinamicamente instáveis possuem letalidade maior, de até 45% (NETO et al., 2020). Assim, para o tratamento é necessário fazer a classificação da estabilidade hemodinâmica do paciente para escolha da terapêutica, utilizando escores de estratificação de risco, métodos diagnósticos laboratoriais e de imagem.

Devido à prevalência da EP e possível desfecho cardiovascular fatal da doença, é essencial o diagnóstico precoce e tratamento rápido dos pacientes, a fim de obter o melhor prognóstico e reduzir as complicações como disfunção de ventrículo direito (SHAAYA et al., 2020).

O objetivo desse estudo consiste em discutir a fisiopatologia e analisar as formas diagnósticas e o tratamento do Tromboembolismo Pulmonar para redução de danos cardiovasculares, a fim de que se alcance um melhor prognóstico para o paciente.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma Revisão Narrativa, por meio de buscas realizadas nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Publications (Pubmed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs). Para a realização da pesquisa dos artigos, foram utilizados descritores a partir do "Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH): "Embolia pulmonar, "Diagnóstico" e "Tratamento". A primeira busca foi realizada com apenas um descritor de cada vez, as outras pesquisas foram com a utilização do operador "AND".

Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas Inglês e Português, publicados nos últimos 10 anos, que discorriam acerca da temática proposta para este trabalho. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, relatos de casos e que não atendiam a proposta após a leitura de títulos e resumos. Posteriormente aos critérios de seleção, restaram 15 artigos, os quais foram submetidos à leitura para a realização da pesquisa. Ademais, acrescentou-se 2 capítulos de livros como base teórica complementar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

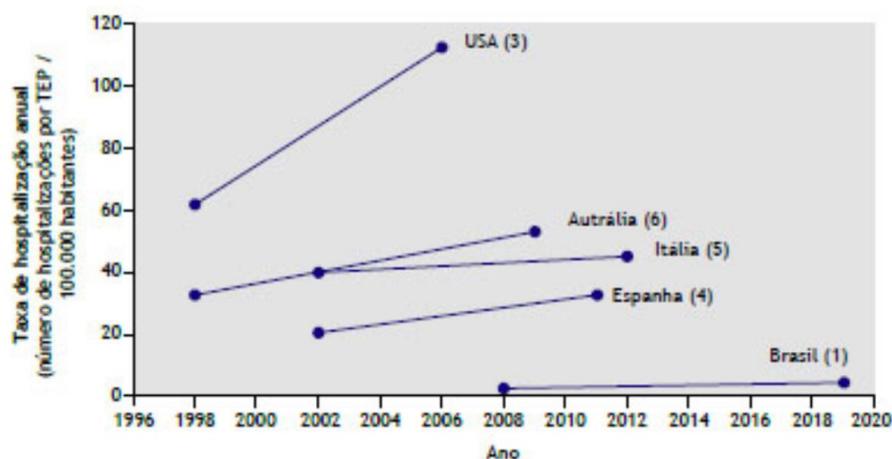
1. EPIDEMIOLOGIA

O TEP, EP e Trombose de veias profundas (TVP) se caracterizam predominantemente como uma doença de idade avançada. As taxas de incidência crescem ao passar dos anos para homens, principalmente para os que possuem acima de 45 anos, e para mulheres a partir da idade reprodutiva (HEIT, J. A. 2015). Além disso, existem diversos fatores de risco que aumentam as taxas da doença, como doenças crônicas, câncer, trauma, terapias medicamentosas e imobilização. (MIRANDA, 2023).

No Brasil, houve um salto de 2,7/100 mil habitantes em 2008 para 4,4/100 mil habitantes em 2019, no número de notificações da TEP (MIRANDA, 2023). Vários outros países também demonstraram esse crescimento como EUA, Espanha, Itália e Austrália (Gráfico 1)(MIRANDA, 2023). Porém, a marca alcançada tanto de notificação quanto de internação,

pelo Brasil, ainda é muito menor do que a encontrada nesses países, tendo como possível causa a subnotificação ou sub-diagnóstico de TEP em território nacional. Além disso, o Brasil apresenta maior taxa de letalidade, podendo estar relacionada com o tratamento tardio ou a falta desse (AMADO, 2022). Alguns outros autores também correlacionam fatores como a não implementação da angiografia pulmonar (ACTP) pelo Brasil, ao contrário de outros países com taxas melhores, que podem estar relacionados com os baixos números de notificação e diagnóstico do país em relação à TEP (HEIT, 2015; MIRANDA, 2023).

Gráfico 1: Comparação das taxas anuais de internação por TEP do Brasil com outros países do mundo



Fonte: (AMADO, 2022)

2. FISIOPATOLOGIA

A hemostasia sanguínea é mantida pelo tecido endotelial, plaquetas e fatores plasmáticos pró-coagulantes, quando o endotélio é lesionado esses elementos são expostos ao fator de von Willebrand, fator que promove a adesão plaquetária e permite a agregação, formação do tampão plaquetário e da malha de fibrina e a cascata de coagulação (CHAPIN E HAJJAR, 2015; KASPER, 2017). O desbalanço dos elementos da hemostasia, levam a presença da tríade de Virchow (hipercoagulabilidade, lesão do estélio e estase venosa), no qual acarreta a formação do coágulo sanguíneo (KASPER, 2017). A embolização ocorre com o desprendimento de trombos venosos profundos do seu local de formação e acabam indo para a veia cava, átrio direito (AD), ventrículo direito (VD) e o êmbolo acaba se alojando na circulação pulmonar, causando o TEP (KASPER, 2017; ISHAAYA E TAPSON, 2020).

Dentro das alterações fisiopatológicas da TEP, apresentam-se (1) aumento da resistência

vascular pulmonar que é causada por agentes vasoconstritores liberados pelas plaquetas, como a serotonina ou por obstrução vascular; (2) comprometimento da troca gasosa devido ao aumento do espaço morto alveolar; (3) hipertensão alveolar causado pela estimulação reflexa dos receptores alveolares; (4) aumento da resistência das vias respiratórias (constricção distais das vias respiratórias nos brônquios); (5) redução da complacência pulmonar devido ao edema, à hemorragia ou à perda de surfactante (KASPER, 2017). As condições mais graves do TEP são a hipertensão pulmonar, disfunção e micro infarto do VD. Tendo a liberação de biomarcadores, esses sintomas são causados pelo aumento de pressão arterial ocasionado pela obstrução dos vasos pulmonares, o que consequentemente leva ao aumento da tensão e à distensão na parede do VD, o qual reduz a distensibilidade, prejudicando o enchimento e, consequentemente, a pressão de enchimento (KASPER, 2017; ISHAAYA E TAPSON, 2020). A distensão comprime a artéria coronária direita, interrompendo o suprimento sanguíneo para o coração e a redução do oxigênio necessário, o que ocasiona isquemia coronária direita e microinfarto VD, podendo evoluir com diminuição do débito cardíaco, da pressão arterial, podendo ocasionar colapso circulatório (choque) e morte (KASPER, 2017; ISHAAYA E TAPSON, 2020; KONSTANTINIDES *et al.*, 2022).

A EP pode ser classificada em 3 grupos: EP maciça (5%-10%) com trombose extensa que afeta no mínimo metade da vasculatura pulmonar, tendo como principais sintomas a dispnéia, síncope, hipotensão e cianose, podendo apresentar choque cardiogênico e morrer com falência de múltiplos órgãos; EP submaciça (20%-25%), com disfunção de VD com pressão arterial sistêmica nos níveis normais e EP de baixo risco (70%-75%), na qual a terapia com anticoagulantes se mostra satisfatória (KASPER, 2017).

3. DIAGNÓSTICO

Os sintomas da TEP podem ser classificados em mais comuns (>50%), menos comuns (16-49%) e raros (<15%); (1) sintomas mais comuns são sintomas inespecíficos que incluem dispnéia de início súbito ou não e dor torácica pleurítica; (2) sintomas menos comuns (16-49%) incluem a tosse, tontura e pré-síncope, síncope, inchaço e dor na perna; (3) sintomas raros incluem a dispnéia de início gradual, ortopnéia, hemoptise, dor no peito tipo angina, palpitações e chiados (ISHAAYA E TAPSON, 2020). É necessário analisar fatores de risco, exames de imagem, exame do dímero-D e protocolos para suspeição do risco, sendo diagnóstico precoce necessário para que não existam complicações como Hipertensão pulmonar tromboembólica crônica (HPTEC)(HOBHOM, L. *et al.*, 2023).

3.3.1 Escores

A suspeição de TEP pode ser auxiliada a partir de escores simplificados como o de Wells e o de Genebra (Tabela 1). Os quais levam em consideração fatores adquiridos, classificados como forte, médio e fraco, e hereditários, em que estes podem diminuir a demanda por exames de imagem. Além disso, o baixo risco nesses escores associado a um dímero-D negativo refuta quase que totalmente a possibilidade de TEP (DIX, 2022; KONSTANTINIDES *et al.*, 2022).

Tabela 1: Escore de Genebra e Wells simplificada para embolia pulmonar

Escore de Genebra		Escore de Wells	
Idade >65	1	Sinais e sintomas clínicos de trombose venosa profunda	1
Cirurgia ou fratura nas últimas 4 semanas	1	Imobilidade/cirurgia nas últimas 4 semanas	1
Tromboembolismo venoso prévio	1	Tromboembolismo venoso prévio	1
Hemoptise	1	Hemoptise	1
Câncer ativo	1	Malignidade	1
Dor unilateral na perna	1	Diagnóstico alternativo menos provável que embolia pulmonar	1
FC 75-94	1	FC > 100	1
FC > 95	2		
Dor à palpação das veias profundas da perna e edema unilateral	1		

Pontuação		Pontuação	
Baixo	0-1	Improvável	0-1
Moderado	2-4	Provável	≥2
Alto	≥ 5		
Improvável	0-2		
Provável	≥ 3		

Fonte: Howard, 2019

3.3.2 Fatores de risco

É necessário avaliar a história do paciente (cirurgia de grande porte, imobilização, medicamentos, histórico de TEV e câncer), como verificar a presença de doenças hereditárias e distúrbios de coagulação e a presença da tríade de Virchow (HOWARD, 2019).

3.3.3 Dímero-D

O Dímero-D é usado como auxiliar na suspeita de TEP, usado principalmente em pacientes com baixa pontuação nos escores, os que possuem alta pontuação devem proceder com a propedêutica de imagem. Esse exame tem alta sensibilidade e baixa especificidade para o TEV (positivo também em quadros de sepse, gravidez, câncer e trauma)(DIX, 2022).

3.3.4 Estratificação de dano

A etapa de estratificação de dano é importante para se efetuar a triagem e o tratamento necessário para os pacientes. Naqueles que se apresentam estáveis, a tabela de índice de gravidade da embolia pulmonar (PESI)(Tabela 2) pode ser usada para classificar e indicar um tratamento mais adequado à porcentagem de risco. Assim, pacientes com baixo escore podem ter tratamento domiciliar e pacientes com alto risco precisam de internação hospitalar (HOWARD, 2019). A partir da avaliação do escore PESI, os pacientes, classificados na classe III ou superior, são submetidos à análise de marcadores de troponina e BNP, além de um ecocardiograma, que auxilia na classificação do paciente (HOBOM, L. *et al*, 2019).

Tabela 2: Índice de Gravidade da Embolia Pulmonar (PESI)

	ESCORE
Idade	+ 1 por ano
Masculino	+ 10
Câncer	+ 30
Insuficiência Cardíaca	+ 10
Doença Pulmonar Crônica	+ 10
FC \geq 110 bpm	+ 20
Pressão Sistólica < 100 mHg	+ 30
FR \geq 30 irpm	+ 20
Temperatura < 36 °C	+ 20
Alteração estado mental	+ 60
Saturação arterial O ₂ < 90%	+ 20
Classe I: < 66	Baixo risco
Classe II: 66 - 85	
Classe III: 86 - 105	Alto risco
Classe IV: 106 - 125	
Classe V: > 125	

Fonte: Vitório, 2013

3.3.5 Exames de imagem

3.3.5.1 Angiografia pulmonar por tomografia computadorizada (CTPA)

A CTPA é o exame mais conclusivo (padrão ouro, apresentando poucos resultados inconclusivos). Caso o exame for negativo, ele exclui a possibilidade de EP, sugerindo outros diagnósticos. (ISHAAYA E TAPSON, 2020).

3.3.5.2 Varredura V/Q

A varredura V/Q apresenta pontos positivos, como o baixo custo e a não exposição do paciente, porém esse exame apresenta baixa disponibilidade, além de que esse método não sugere outros diagnósticos como a CTPA (DIX, 2022).

3.3.5.2 Ecocardiografia

Pode ser usado para detectar anomalias no VD e trombos em átrios que podem sugerir uma possível EP (ISHAAYA E TAPSON, 2020).

3.3.6 Exames na gravidez

O quadro de EP deve ser diagnosticado o quanto antes nessas pacientes, uma vez que envolve riscos consideráveis tanto para a mãe quanto para o feto. A ultrassonografia pode ser uma opção, mas ainda assim apresenta baixa especificidade para TEP. Nas pacientes hemodinamicamente estáveis, é preferível, após uma alta probabilidade clínica, começar a administração de heparina de baixo peso molecular (HBPM), logo após optar por exames sem radiação ou invasivos, fazendo-se necessário o Duplex Scan de membros inferiores na busca de TEV (KONSTANTINIDES *et al.*, 2022). Caso positivo, seguir para a estratificação de risco e avaliar o uso de HBPM, caso negativo utilizar CTPA e, dessa forma, caso confirmado prosseguir com anticoagulação. Já nas pacientes com instabilidade hemodinâmica, deve-se seguir para protocolo de TEP aguda (KONSTANTINIDES *et al.*, 2022).

1. TRATAMENTO

Para o tratamento da TEP, é necessário fazer a estratificação do risco e classificar hemodinamicamente o paciente em estável ou instável (KASPER, 2017; LICHA *et al.*, 2020). Caso o paciente se encontre estável, as ações devem ser voltadas para o suporte de vida enquanto se realiza a avaliação diagnóstica e se paciente estiver instável, normalmente cursando com quadro de hipotensão e choque, a intervenção é mais agressiva, com a utilização de terapias de reperfusão (KASPER, 2017; LICHA *et al.*, 2020).

1.1. Pacientes Hemodinamicamente estáveis

Caso o risco de sangramento seja baixo, o tratamento pode ser realizado em nível

ambulatorial, sendo mais indicado a anticoagulação. Neste caso, é necessária a monitoração do paciente quanto à sua deterioração, a depender da gravidade da doença e do risco de morte, definido pelo PESI (TABELA 2)(ROY et al., 2021; KONSTANTINIDES *et al.*, 2022).

O tratamento de anticoagulação deve ser feito em duas etapas, a anticoagulação inicial (0 a 10 dias) e a anticoagulação a longo prazo que, após receber alta, deve ser administrada por no mínimo 3 meses. Em certos casos, em alguns pacientes a anticoagulação é utilizada por tempo indefinido (KASPER, 2017; ROY et al., 2021; DIX, 2022; KONSTANTINIDES *et al.*, 2022). Em caso de TVP isolada, a anticoagulação a longo prazo por 3 meses é satisfatória, já em pacientes com alto risco de recorrência, é necessário a anticoagulação por tempo indefinido (KASPER, 2017; KONSTANTINIDES *et al.*, 2022). O tratamento de anticoagulação pode ser usado HBPM, fondaparinux, heparina não fracionada (UFH), inibidores orais do fator Xa ou inibidores diretos da trombina devendo ser levado em consideração populações especiais na hora da escolha do tratamento farmacológico, como grávidas (KASPER, 2017).

Se o paciente apresentar contraindicações para o tratamento anticoagulatório ou risco de sangramento, deve-se colocar um filtro de veia cava inferior (IVC), sendo mantido até que o tratamento de anticoagulação não seja mais contraindicado (KASPER, 2017). A utilização do IVC é contraindicada se o paciente apresentar TEV recorrente apesar de anticoagulação plena (KASPER, 2017). Para pacientes hemodinamicamente estáveis a terapia trombolítica não é recomendada, sendo indicada apenas para pacientes instáveis (KASPER, 2017).

1.2. Pacientes Hemodinamicamente instáveis

Pacientes hemodinamicamente instáveis (<10%), que podem ou não apresentar choque, necessitam terapias mais agressivas, como a terapia trombolítica, embolectomia e oxigenação por membrana extracorpórea (KASPER, 2017; LICHA *et al.*, 2020; ROY *et al.*, 2021). Em caso de choque, deve-se restaurar a perfusão e iniciar o suporte vasopressor e, se necessário, deve ser feita a estabilização por meio da intubação e ventilação mecânica que garantirão a oxigenação do paciente (LICHA *et al.*, 2020; ROY *et al.*, 2021). Para maioria desses casos é indicado terapia trombolítica, se a terapia trombolítica não for bem sucedida ou não for indicada (história de hemorragia intracraniana, malignidade intracraniana, massa ou aneurisma, acidente vascular cerebral isquêmico nos últimos 3 meses, cirurgia de grande porte no último mês, cirurgia cerebral ou espinhal nos últimos 2 meses), os êmbolos podem ser removidos com a utilização do catéter ou de forma cirúrgica. Esta escolha deve-se basear nos recursos disponíveis, a embolectomia pulmonar cirúrgica é indicada também nos

seguintes casos: forma oval patente, gravidez e insuficiência cardíaca direita ou choque cardiogênico e trombo em trânsito dentro das câmaras cardíacas do lado direito (KASPER, 2017; LICHA *et al.*, 2020; ROY *et al.*, 2021). Se for encontrada evidência ecocardiográfica de um êmbolo presente no AD ou VD, a embolectomia cirúrgica deve ser restrita a grandes centros cirúrgicos, por necessitar da utilização de circulação extracorpórea (KASPER, 2017; ROY *et al.*, 2021; KONSTANTINIDES *et al.*, 2022). A oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é eficiente para choque obstrutivo e insuficiência respiratória e pode ser usada de forma isolada ou com terapia de reperfusão (ROY *et al.*, 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O TEP é uma das principais causas de morte cardiovascular, principalmente quando associado à instabilidade hemodinâmica e complicações como disfunção de ventrículo direito (İPEK *et al.*, 2015). O diagnóstico precoce é essencial para melhor prognóstico do paciente e abrange desde avaliação clínica, escores de estratificação, exames laboratoriais e de imagem. Ademais, o tratamento é conduzido de acordo com a avaliação hemodinâmica do indivíduo, com terapias de suporte, anticoagulantes e trombolíticos. Nesse sentido, tornam-se importantes a estratificação de risco e a monitorização hemodinâmica para o tratamento precoce do TEP, a fim de obter melhor benefício cardiovascular ao paciente.

REFERÊNCIAS

AMADO, V. M. *et al.* **Challenges in the management of patients with pulmonary embolism in Brazil.** J Bras Pneumol. , [S. l.], ano 2022, v. 48, n. 3, p. 1-11, 8 jul. 2022. DOI doi: 10.36416/1806-3756/e20220187.

CHAPIN, J. C.; HAJJAR, K. A. **Fibrinolysis and the control of blood coagulation.** Blood Rev. 2015 Jan;29(1):17-24. doi: 10.1016/j.blre.2014.09.003. Epub 2014 Sep 16. PMID: 25294122; PMCID: PMC4314363.

DIX, T. H. **Pulmonary embolus.** Aust J Gen Pract. 2022 Sep;51(9):667-671. doi: 10.31128/AJGP-05-22-6440. PMID: 36045622.

HEIT, J. A. **Epidemiology of venous thromboembolism.** Nature Reviews Cardiology, 2015, V.12, n.8, p. 464–474.DOI10.1038/nrcardio.2015.83.

HOBOHM, L. *et al.* **Lungenembolie.** Innere Medizin , [S. l.], ano 2023, v. 64, p. 40-49, 16 dez. 2022. DOI <https://doi.org/10.1007/s00108-022-01460-3>.

HOWARD, L. **Acute pulmonary embolism**. Clin Med (Lond). 2019 May;19(3):243-247. doi: 10.7861/clinmedicine.19-3-247. Erratum in: Clin Med (Lond). 2019 Jul;19(4):359. PMID: 31092519; PMCID: PMC6542219.

İPEK, G. et al. Effectiveness and safety of thrombolytic therapy in elderly patients with pulmonary embolism. **Journal of thrombosis and thrombolysis**, Istanbul, Turkey, v. 40, n. 4, p. 424-429, 14 abr. 2015. DOI doi:10.1007/s11239-015-1214-6.

ISHAAYA, E; TAPSON V. F.. **Advances in the diagnosis of acute pulmonary embolism**. F1000Res. 2020 Jan 24;9:F1000 Faculty Rev-44. doi: 10.12688/f1000research.21347.1. PMID: 32047618; PMCID: PMC6993831.

KASPER, D. L. **Medicina Interna de Harrison**. Porto Alegre, 2017. 6738-6772 p.

KONSTANTINIDES, S.; MAVROMANOLI, A.; HOBHOM, L. **Diagnostik und Therapie der Lungenembolie [Diagnosis and treatment of pulmonary embolism]**. Herz. 2021 Dec;46(6):589-604. German. doi: 10.1007/s00059-021-05078-3. Epub 2021 Nov 22. Erratum in: Herz. 2022 Apr;47(2):175. PMID: 34807296; PMCID: PMC8607403.

LICHA, C. R. M.; MCCURDY C. M.; MALDONADO S. M.; LEE L. S. **Current Management of Acute Pulmonary Embolism**. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2020 Apr 20;26(2):65-71. doi: 10.5761/atcs.ra.19-00158. Epub 2019 Oct 5. PMID: 31588070; PMCID: PMC7184035.

MIRANDA, C. H. **Tromboembolismo pulmonar: uma entidade subdiagnosticada e subnotificada no Brasil**. Jornal brasileiro de pneumologia , [S. l.], ano 2023, v. 48, n. 4, p. 122-127, 3 mar. 2023. DOI <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20220207>.

NETO, R. A. B. et al. **Tromboembolismo pulmonar**. In: VELASCO, I. T et al. Medicina de Emergência: Abordagem prática. 14. ed. rev. São Paulo: Manole, 2020. cap. 53, p. 717-742.
NOSCHANG, J. et al. Pulmonary thromboembolism: new diagnostic imaging techniques. Radiologia Brasileira, Brasil, v. 51, n. 3, p. 178-186, 1 jun. 2018. DOI <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2017.0191>.

ROY, P. M., DOULLET, D., PENALOZA, A. **Contemporary management of acute pulmonary embolism**. Trends Cardiovasc Med. 2022 Jul;32(5):259-268. doi: 10.1016/j.tcm.2021.06.002. Epub 2021 Jun 29. PMID: 34214598.

SORIANO, L. A. et al. **Validation of the Pulmonary Embolism Severity Index for risk stratification after acute pulmonary embolism in a cohort of patients in Brazil**. Jornal Brasileiro De Pneumologia, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 1-7, 12 ago. 2018. DOI <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20170251>.

VITÓRIO, P. K. **Tratamento ambulatorial da Embolia Pulmonar**. DIRETORIA-BIÊNIO 2012| 2013 SUMÁRIO, p. 36.

YOO, H. H. B. **Thrombolysis in Pulmonary Embolism: Octogenarians Deserve More Attention!**. Arq. Bras. Cardiol, São Paulo, v. 118, n. 1, p. 75-76, 21 fev. 2022. DOI <https://doi.org/10.36660/abc.20210912>.