

A importância da Profilaxia de Tromboembolismo Pulmonar em pós-operatório de cirurgias ortopédicas

The importance of Prophylaxis for Pulmonary Thromboembolism in postoperative orthopedic surgeries

La importancia de la Profilaxis del Tromboembolismo Pulmonar en el postoperatorio de cirugías ortopédicas

Recebido: 16/08/2024 | Revisado: 25/08/2024 | Aceitado: 26/08/2024 | Publicado: 29/08/2024

Frederico Bregunci de Castro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1955-5690>
Universidade Federal de São João del Rei, Brasil
E-mail: fredbregunci14@gmail.com

Paula Vidigal Assumpção

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2870-3472>
Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais, Brasil
E-mail: paulavidigal2@gmail.com

Tatiana Lima Paiva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0552-1625>
Universidade José do Rosário Velano, Brasil
E-mail: tatiana.paiva@aluno.unifenas.br

Larissa Caroline Rezende

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4707-8396>
Universidade de Itaúna, Brasil
E-mail: larissacr68@gmail.com

Samantha Oliveira Brum

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2058-6635>
Afya Faculdade de Ciências Médicas Ipatinga, Brasil
E-mail: samanthaobrum@outlook.com

Resumo

Introdução: O tromboembolismo pulmonar (TEP) ocorre quando um êmbolo obstrui a artéria pulmonar ou seus ramos, reduzindo o fluxo sanguíneo para o pulmão. A trombopprofilaxia pode ser mecânica ou medicamentosa. Fraturas e artroplastias do quadril e joelho têm maior risco de tromboembolismo. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo avaliar a importância da profilaxia de TEP em pós-operatório de cirurgias ortopédicas, contribuindo a construção do conhecimento com base na literatura. **Materiais e Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa de literatura acerca da importância da profilaxia de tromboembolismo pulmonar em pós-operatório de cirurgias ortopédicas. Utilizou-se a estratégia PICO para a elaboração da pergunta norteadora. Ademais, realizou-se o cruzamento dos descritores “Tromboembolismo Pulmonar”; “Profilaxia”; “Cirurgias Ortopédicas”, nas bases de dados *National Library of Medicine* (PubMed MEDLINE), *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), Ebscohost, Google Scholar e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). **Resultados e Discussão:** A trombose é explicada pela tríade de Virchow. Em procedimentos ortopédicos como artroplastia total do joelho, artroplastia total do quadril e cirurgia de fratura do quadril, o risco de tromboembolismo venoso (TEV) é alto. É comum utilizar a HBPM e os DOAC. No entanto, é preciso individualizar cada caso principalmente quando se trata de pacientes de elevado risco. **Conclusão:** Muitos estudos focam na profilaxia do TEV e do TEP. A rivaroxabana é altamente recomendada, e evidências sugerem que o AAS pode ser mais eficaz e seguro do que a varfarina e a HBPM em determinados casos. Adotar uma abordagem combinada na prevenção reduz o risco geral de complicações tromboembólicas.

Palavras-chave: Tromboembolismo Pulmonar; Profilaxia; Ortopedia.

Abstract

Introduction: Pulmonary thromboembolism (PE) occurs when an embolus obstructs the pulmonary artery or its branches, reducing blood flow to the lung. Thromboprophylaxis can be mechanical or pharmacological. Fractures and arthroplasties of the hip and knee have a higher risk of thromboembolism. **Objective:** The present study aimed to evaluate the importance of PE prophylaxis in the postoperative period of orthopedic surgeries, contributing to the construction of knowledge based on the literature. **Materials and Methods:** This is an integrative literature review on

the importance of pulmonary thromboembolism prophylaxis in the postoperative period of orthopedic surgeries. The PICO strategy was used to develop the guiding question. In addition, the descriptors “Pulmonary Thromboembolism”; “Prophylaxis”; “Orthopedic Surgeries”, in the National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Ebscohost, Google Scholar and Virtual Health Library (BVS) databases. Results and Discussion: Thrombosis is explained by Virchow's triad. In orthopedic procedures such as total knee arthroplasty, total hip arthroplasty and hip fracture surgery, the risk of venous thromboembolism (VTE) is high. It is common to use LMWH and DOACs. However, it is necessary to individualize each case, especially when it comes to high-risk patients. Conclusion: Many studies focus on the prophylaxis of VTE and PE. Rivaroxaban is highly recommended, and evidence suggests that ASA may be more effective and safer than warfarin and LMWH in certain cases. Adopting a combined approach to prevention reduces the overall risk of thromboembolic complications.

Keywords: Pulmonary Thromboembolism; Prophylaxis; Orthopedics.

Resumen

Introducción: El tromboembolismo pulmonar (TEP) ocurre cuando un émbolo obstruye la arteria pulmonar o sus ramas, reduciendo el flujo sanguíneo al pulmón. La trombopprofilaxis puede ser mecánica o medicinal. Las fracturas de cadera y rodilla y las artroplastias tienen un mayor riesgo de tromboembolismo. Objetivo: El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la importancia de la profilaxis del TEP en el postoperatorio de cirugías ortopédicas, contribuyendo a la construcción de conocimiento basado en la literatura. Materiales y Métodos: Se trata de una revisión integradora de la literatura sobre la importancia de la profilaxis del tromboembolismo pulmonar en el postoperatorio de cirugías ortopédicas. Se utilizó la estrategia PICO para preparar la pregunta orientadora. Además, se cruzaron los descriptores “Tromboembolismo Pulmonar”; “Profilaxis”; “Cirugías Ortopédicas”, en las bases de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Ebscohost, Google Scholar y Virtual Health Library (BVS). Resultados y Discusión: La trombosis se explica por la tríada de Virchow. En procedimientos ortopédicos como el reemplazo total de rodilla, el reemplazo total de cadera y la cirugía de fractura de cadera, el riesgo de tromboembolismo venoso (TEV) es alto. Es común utilizar HBPM y ACOD. Sin embargo, es necesario individualizar cada caso, especialmente cuando se trata de pacientes de alto riesgo. Conclusión: Muchos estudios se centran en la profilaxis de TEV y TEP. Se recomienda encarecidamente rivaroxabán y la evidencia sugiere que el AAS puede ser más eficaz y seguro que la warfarina y la HBPM en ciertos casos. Adoptar un enfoque combinado de prevención reduce el riesgo general de complicaciones tromboembólicas.

Palabras clave: Tromboembolismo Pulmonar; Profilaxis; Ortopedia.

1. Introdução

O tromboembolismo pulmonar (TEP), uma das manifestações do tromboembolismo venoso, é caracterizado como condição em que a artéria pulmonar ou um de seus ramos fica obstruído por um êmbolo, que pode ser formado por ar, gotículas de gordura ou coágulos provenientes da circulação venosa sistêmica. Isso resulta na redução do fluxo sanguíneo para a área afetada do pulmão (Medeiros et al., 2021). Seu desenvolvimento está associado a uma interação complexa entre coagulação e inflamação, frequentemente ligada à tríade de Virchow: estase, lesão ou disfunção da parede vascular e hipercoagulabilidade. Esse processo ativa células imunes inatas, que participam da formação de trombos em um fenômeno conhecido como imuno-trombose (Khan et al., 2021).

A trombose venosa é a terceira causa mais comum de síndrome cardiovascular aguda no mundo, representando um risco potencialmente fatal. No Brasil, de acordo com dados do Ministério da Saúde entre 2010 e 2021, houve mais de 520 mil internações devido a trombose venosa profunda, com um total de mais de 67.000 óbitos registrados entre 2010 e 2019. Nessa conjuntura, a detecção precoce e o diagnóstico adequado são fundamentais para o tratamento, ajudando a reduzir os eventos adversos associados e a excluir diagnósticos alternativos (Albricker et al., 2022). Nesse aspecto, nota-se que a embolia pulmonar constitui graves problemas de saúde pública nacional e internacional, devido aos altos custos associados a episódios agudos de tromboembolismo venoso (TEV) e a complicações a longo prazo.

No que se refere à taxa de TEV em cirurgias ortopédicas, é bem documentado na literatura que as fraturas do quadril e as artroplastias do quadril e do joelho apresentam maior incidência quando comparadas a outros procedimentos da área, variando entre 40% e 60%. Devido a isso, esses procedimentos mais invasivos são os mais estudados em relação a esquemas de trombopprofilaxia, com recomendações baseadas em evidências sólidas. (Anderson et al., 2019).

A suspeita de TEP deve ser fundamentada na análise do quadro clínico e histórico do paciente, levando em conta os fatores de risco relacionados. Os sinais e sintomas são variados e pouco específicos, incluindo dispneia, dor torácica, hemoptise, síncope ou pré-síncope. Em alguns casos, a condição pode não apresentar sintomas e ser detectada de forma incidental. Desse modo, é necessário que existam escores preditores de TEP, principalmente o de Wells ou de Genebra (Albricker et al., 2022). Afinal, trata-se de uma condição altamente grave, podendo levar a sequelas ou até a desfechos fatais.

Existem dois tipos principais de tromboprofilaxia: mecânica e medicamentosa. Nesse sentido, a mecânica é caracterizada por ser um método não invasivo que objetiva reduzir a estase venosa, acelerando a velocidade do fluxo (Pinto, 2022). Por outro lado, os medicamentos aprovados para tromboprofilaxia nas cirurgias ortopédicas estão o AAS (ácido acetilsalicílico), a HBPM (heparina de baixo peso molecular), a heparina não fracionada (HNF) e os novos anticoagulantes orais (NOACs) (IMC-VTE, 2022). Portanto, a profilaxia deve ser iniciada desde o primeiro dia de internação, assim que houver risco de TVP (Medeiros et al., 2021).

Esta revisão tem como objetivo examinar de forma aprofundada os aspectos cruciais relacionados às recomendações profiláticas de eventos tromboembólicos no pós-operatório de cirurgias ortopédicas. A ênfase será dada à embolia pulmonar, uma condição que apresenta alta taxa de mortalidade e significativa relevância para a saúde pública. A embolia pulmonar não só é uma das principais causas de complicações graves após cirurgias ortopédicas, mas também representa um desafio considerável para os sistemas de saúde devido ao seu impacto econômico e à alta carga de morbidade e mortalidade associada.

2. Metodologia

O presente estudo consiste em uma revisão exploratória integrativa de literatura. A revisão integrativa foi realizada em seis etapas: 1) identificação do tema e seleção da questão norteadora da pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos e busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) categorização dos estudos; 5) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa e interpretação e 6) apresentação da revisão (Souza, 2010).

Na etapa inicial, para definição da questão de pesquisa utilizou-se da estratégia PICO (Acrônimo para Patient, Intervention, Comparison e Outcome). Assim, definiu-se a seguinte questão central que orientou o estudo: “O quanto a profilaxia de tromboembolismo pulmonar impacta na mortalidade de pacientes em pós-operatório de cirurgias ortopédicas?” Nela, observa-se o P: “Pacientes em pós-operatório de cirurgias ortopédicas”; I: “Profilaxia de tromboembolismo pulmonar”; C: “Como a profilaxia influencia na mortalidade?”; O: “Quais os melhores métodos para a prevenção?”.

Para responder a esta pergunta, foi realizada a busca de artigos envolvendo o desfecho pretendido utilizando as terminologias cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) criados pela Biblioteca Virtual em Saúde desenvolvido a partir do Medical Subject Headings da U.S. National Library of Medicine, que permite o uso da terminologia comum em português, inglês e espanhol. Os descritores utilizados foram: tromboembolismo pulmonar; profilaxia; cirurgias ortopédicas. Para o cruzamento das palavras chaves utilizou-se os operadores booleanos “and”, “or”, “not”, “e”, “ou”, “não”, “y”, “o bien” e “no”.

Realizou-se um levantamento bibliográfico por meio de buscas eletrônicas nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar e National Library of Medicine (PubMed).

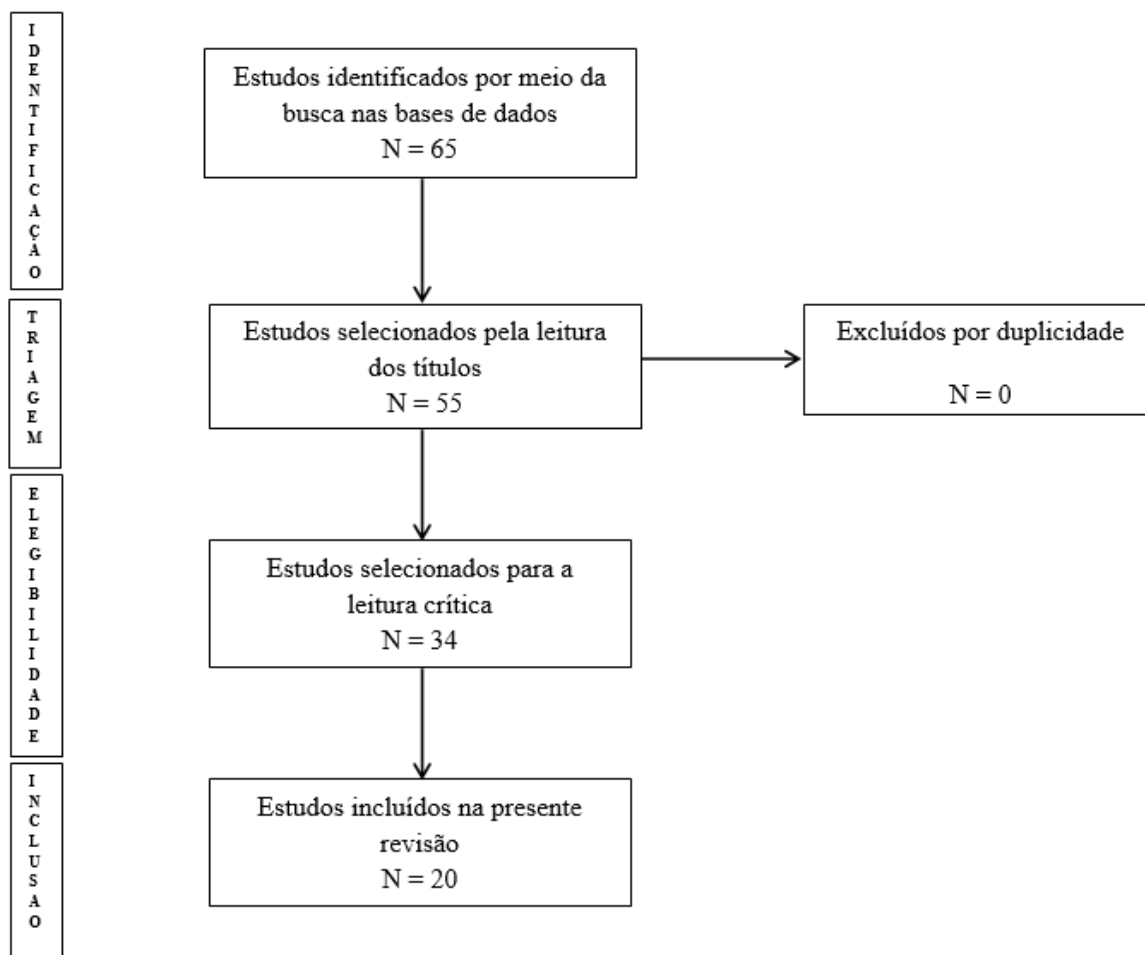
A busca foi realizada durante os meses de Junho e Julho do ano de 2024. Como critérios de inclusão, limitou-se a artigos escritos em inglês, espanhol e português, publicados nos anos de 2019 a 2024, que abordassem o tema pesquisado e que estivessem disponíveis eletronicamente em seu formato integral. Como critério de exclusão, aqueles artigos que não

estavam em língua portuguesa, espanhola ou inglesa, que não foram submetidos a revisão por pares, que não tiveram enfoque na correlação entre a profilaxia do TEP e cirurgias ortopédicas, sobretudo em relação aos aspectos clínicos e prognósticos, portanto, foram excluídos por não obedecerem aos critérios.

Após a etapa de levantamento das publicações, encontrou-se 65 artigos, os quais foram analisados após a leitura do título e do resumo das publicações considerando o critério de inclusão e exclusão previamente definidos. Seguindo o processo de seleção, 55 artigos foram selecionados. Em seguida, realizou-se a leitura na íntegra das publicações, atentando-se novamente aos critérios de inclusão e exclusão, sendo que 21 artigos não foram utilizados por se enquadrarem nos critérios de exclusão. Foram selecionados 20 artigos para análise final e construção da presente revisão. Posteriormente à seleção dos artigos, realizou-se um fichamento das obras selecionadas a fim de selecionar as melhores informações para a coleta dos dados.

A seguir, a Figura 1 esquematiza a metodologia empregada na elaboração dessa revisão, destacando as etapas que foram realizadas para contemplar o objetivo proposto.

Figura 1 - Organização e seleção dos documentos para esta revisão.



Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

3. Resultados e Discussão

A Tabela 1 sintetiza os principais artigos que foram utilizados na presente revisão de literatura, contendo informações relevantes sobre os mesmos, como os autores do estudo, o ano de publicação, o título e a metodologia do estudo realizado.

Tabela 1 – Visão geral dos estudos incluídos nessa revisão sistemática sobre a correlação entre a tromboprofilaxia e o pós-operatório de cirurgias ortopédicas.

Estudo	Título	Metodologia do Estudo
1. Albricker et al., (2022)	Diretriz Conjunta sobre Tromboembolismo Venoso	Revisão de Literatura
2. Anderson et al., (2019)	American Society of Hematology 2019 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention of venous thromboembolism in surgical hospitalized patients	Revisão de Literatura
3. Burihan et al., (2019)	Consenso e atualização na profilaxia e no tratamento do tromboembolismo venoso	Revisão de Literatura
4. Carr et al., (2019)	Prevention of deep venous thromboembolism in foot and ankle surgery.	Revisão de Literatura
5. Dai et al., (2020)	Venous thromboembolic events after total knee arthroplasty: which patients are at a high risk?	Revisão de Literatura
6. Khan et al., (2021)	Venous thromboembolism	Revisão de Literatura
7. Lewis et al., (2019)	Venous thromboembolism prophylaxis strategies for people undergoing elective total knee replacement: a systematic review and network meta-analysis	Revisão de Literatura e Meta-Análise
8. Medeiros et al., (2021)	Tromboembolismo pulmonar em pós-operatório de cirurgia ortopédica	Revisão de Literatura
9. Pinto, (2022)	Profilaxia do tromboembolismo venoso nas cirurgias ortopédicas	Revisão de Literatura
10. Raymundo et al., (2019)	O que mudou nas últimas décadas na profilaxia do tromboembolismo venoso em pacientes internados: artigo de revisão	Revisão de Literatura
11. Sandblad et al., (2022)	Pulmonary embolism and deep vein thrombosis—comorbidities and temporary provoking factors in a register-based study of 1.48 million people	Revisão de Literatura
12. Schmitz et al., (2019)	Deep venous thrombosis and pulmonary embolism after anterior cruciate ligament reconstruction: incidence, outcome, and risk factors	Revisão de Literatura
13. Segon et al., (2020)	Surgical venous thromboembolism prophylaxis: clinical practice update.	Revisão de Literatura
14. Shah et al., (2022)	Pathophysiology and management of pulmonary embolism	Revisão de Literatura
15. Siegal et al., (2021)	Variations in incidence of venous thromboembolism in low-, middle-, and high-income countries	Revisão de Literatura
16. Tan et al., (2019)	Potent anticoagulation does not reduce venous thromboembolism in high-risk patients.	Revisão de Literatura
17. The ICM-VTE (2022)	Recommendations from the ICM-VTE: Trauma	Revisão de Literatura
18. The IMC-VTE (2022)	Recommendations from the ICM-VTE: Foot & Ankle	Revisão de Literatura
19. Valerio et al., (2019)	Recurrence risk after first symptomatic distal versus proximal deep vein thrombosis according to baseline risk factors	Revisão de Literatura
20. Stubbs et al., (2018)	Deep Vein Thrombosis	Revisão de Literatura

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

O presente estudo avaliou 20 trabalhos acerca da importância da profilaxia de tromboembolismo pulmonar em pós-operatório de cirurgias ortopédicas, os quais evidenciaram aspectos fisiopatológicos e clínicos das doenças, bem como relataram casos que foram estudados e utilizados como embasamento teórico para a construção do conhecimento médico. Ademais, a conjugação entre as características teóricas e os relatos de casos é fundamental para a compreensão integral da história natural dessa doença e para embasar novas propedêuticas. Assim, a discussão dos relatos clínicos viabiliza a sedimentação do conhecimento médico e permite que um melhor cuidado possa ser oferecido aos futuros pacientes.

A incidência de tromboembolismo venoso é superior em países de alta renda em relação a países de baixa renda, mesmo após ajustar para fatores como idade, etnia, neoplasias, índice de massa corporal (IMC) e uso de terapias antitrombóticas. Além disso, condições como imobilidade prolongada, cirurgias extensas com longos períodos de anestesia e politraumatismos são identificadas como fatores de risco importantes, mas com variações na previsão do risco dependendo da natureza dessas condições. (Siegal et al., 2021).

Além disso, é crucial distinguir entre trombose venosa profunda (TVP) proximal e distal, pois elas estão associadas de maneira diferente ao risco de embolia pulmonar. A TVP proximal pode afetar exclusivamente ou em conjunto as veias íliaca, femoral e poplítea, com ou sem envolvimento das veias das pernas. Em contraste, a TVP distal se limita às veias das pernas. Assim, a TVP distal isolada raramente provoca embolia pulmonar sintomática e tem um risco menor de recorrência em comparação com os eventos proximais (Valerio et al., 2019).

Nesta conjuntura, é imprescindível relatar a papel dos fatores de risco para a ocorrência de complicações do TVP, principalmente o TEP. Um amplo estudo retrospectivo revelou que pacientes em pós-operatório de cirurgias ortopédicas por fratura de extremidade inferior tiveram uma probabilidade maior de serem diagnosticados com TVP, ademais, evidenciou também pacientes com doença cardiopulmonar prévia e idade avançada tiveram probabilidade consideravelmente maior de TEP em situação semelhante (Sandblad et al., 2022).

Por conseguinte, nota-se que as doenças crônicas precisam ser amplamente valorizadas pela equipe cirúrgica responsável em procedimentos ortopédicos invasivos, visto que podem predispor a um aumento da gravidade das complicações relacionadas à TVP. A consciência dos fatores de risco permite que os profissionais de saúde ajustem o manejo clínico, incluindo o tratamento intensivo e a monitorização mais frequente, para minimizar os riscos de TEP.

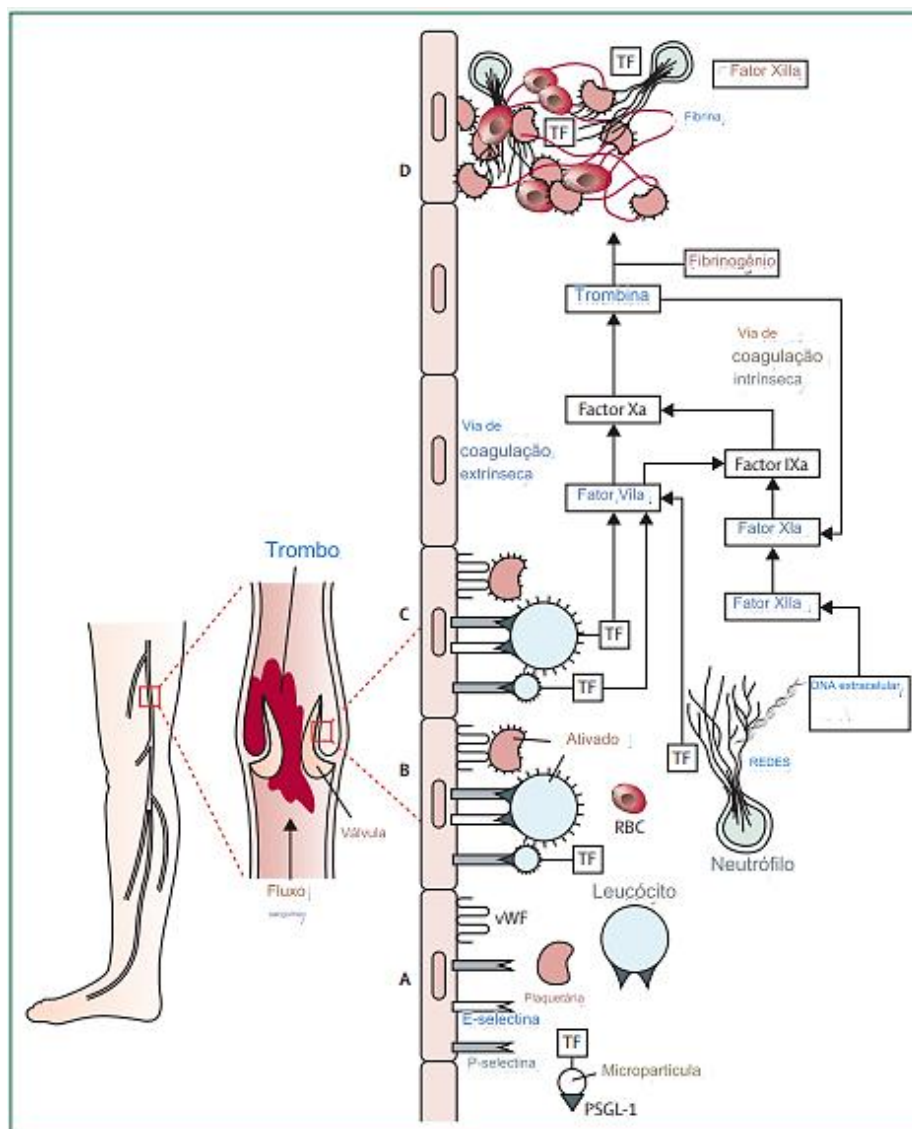
O TEP é caracterizado pela obstrução de uma ou mais artérias pulmonares. Na maioria das vezes, essa condição é provocada por coágulos sanguíneos que chegam às artérias pulmonares, logo, é frequentemente relacionado ao TVP (Albricker et al., 2022). Esta condição obstrutiva geralmente afeta as veias dos membros inferiores, começando com a formação de coágulos em uma veia profunda da panturrilha e podendo se propagar para regiões mais proximais. A distribuição dos coágulos varia conforme a localização anatômica, com veias distais sendo afetadas em 40% dos casos, veias poplíteas em 16%, veias femorais em 20%, veias femorais comuns em 20% e veias íliacas em 4% (Stubbs et al., 2018).

Um coágulo sanguíneo pode se soltar da parede de um vaso e ser transportado para os pulmões, onde pode se alojar nas artérias pulmonares. No contexto da EP, é comum a ocorrência de hipóxia, e a gravidade do comprometimento respiratório varia conforme diversos fatores, incluindo a função cardíaca preexistente. Dessa maneira, Quando as grandes artérias pulmonares são afetadas, pode ocorrer uma grave instabilidade hemodinâmica, que pode levar a uma pressão elevada no ventrículo direito (VD), insuficiência do VD e, em casos extremos, a morte (Shah et al., 2022).

A Figura 2 esquematiza os mecanismos fisiopatológicos da trombose. São tradicionalmente explicados pela tríade de Virchow, que inclui estase, dano ou disfunção da parede vascular e hipercoagulabilidade. Os trombos venosos geralmente se formam nas bolsas valvares de grandes veias, áreas propensas à estase sanguínea, especialmente durante períodos prolongados de imobilização. A estase e os danos ou disfunções na parede vascular podem resultar em hipóxia ou inflamação, processos que reduzem as propriedades anticoagulantes naturais do endotélio e promovem um estado

hipercoagulável. A ativação das células endoteliais venosas pró-coagulantes leva ao aumento da expressão de moléculas de adesão na superfície, como a P-selectina e o fator de von Willebrand, que facilitam a aderência subsequente de leucócitos, micropartículas e plaquetas. Os leucócitos ativados produzem o fator tecidual, que inicia a via extrínseca da cascata de coagulação (a via intrínseca é ativada pelos fatores XII e XI). Isso resulta na ativação do fator X, na produção de trombina e na formação de trombos compostos por fibrina, glóbulos vermelhos e plaquetas (Khan et al., 2021).

Figura 2 - Mecanismo proposto para o desenvolvimento de trombose venosa.



Fonte: Adaptado de Khan et al., (2021).

Na avaliação da probabilidade clínica de TEP, as estratégias diagnósticas variam de acordo com a estabilidade hemodinâmica do paciente. Normalmente, são utilizados os escores de Wells ou de Genebra para categorizar o risco inicial. Esses escores, quando combinados com a medição do D-dímero — um marcador que indica a degradação de coágulos de fibrina —, desempenham um papel crucial na orientação do diagnóstico e na decisão sobre a necessidade de exames de imagem. Um resultado negativo no teste quantitativo de D-dímero possui um alto valor preditivo negativo para TEV. Além disso, as técnicas de imagem recomendadas para o diagnóstico de TEP incluem a angiotomografia pulmonar, a cintilografia pulmonar e o ecocardiograma (Albricker et al., 2022).

Considerando o escore de Wells como mais utilizado na prática clínica, esta revisão optou por descrever os critérios utilizados. O Quadro 1 revela que a soma resultando em um número maior que 4 indica TEP provável e um cálculo menor ou igual a 4 deduz TEP improvável.

Quadro 1 – Escore de Wells de predição clínica de tromboembolismo pulmonar.

Variáveis	Pontuação Simplificada
Sinais clínicos de TVP	3
Frequência cardíaca > 100 bpm	1,5
Imobilização ou cirurgia recente	1,5
TEP ou TVP prévias	1,5
Hemoptise	1
Câncer	1
Diagnóstico alternativo menos provável que TEP	3

Fonte: Adaptado de Albricker et al., (2022).

Há uma vasta gama de procedimentos ortopédicos, entre os quais a artroplastia total do joelho (TKA), a artroplastia total do quadril (THA) e a cirurgia de fratura do quadril (HFS) são consideradas cirurgias ortopédicas significativas no que diz respeito ao risco de TEV. Em contraste, procedimentos ortopédicos menos relevantes para esse risco incluem artroscopia do joelho, reparo de fraturas da perna, reconstrução do ligamento cruzado, cirurgia do pé ou tornozelo e procedimentos no membro superior. Estudos recentes indicam que a aspirina pode ser uma opção eficaz para a profilaxia de TEV após artroplastia total do quadril, artroplastia total do joelho e cirurgia de fratura de quadril (Segon et al., 2020).

Nas cirurgias no joelho, a taxa de tromboembolismo pode variar consideravelmente. Em uma das maiores coortes publicadas, que incluiu mais de um milhão de pacientes submetidos a artroplastias do joelho, a incidência de tromboembolismo foi cerca de 0,9%, mesmo com a utilização de trombopprofilaxia (Dai et al., 2020). Por outro lado, a ruptura do tendão de Aquiles é a lesão mais associada ao tromboembolismo venoso (TEV) entre as doenças do pé e tornozelo. Em cirurgias nessas áreas, a trombopprofilaxia medicamentosa é mais comum do que a mecânica. Os medicamentos aprovados para a profilaxia incluem Aspirina (AAS), Heparina Não Fracionada (HNF), Heparina de Baixo Peso Molecular (HBPM) e Anticoagulantes Orais Diretos (DOACs). Contudo, ainda não há um consenso sobre qual desses medicamentos é o mais eficaz para a profilaxia nas cirurgias do tornozelo e do pé (ICM-VTE Foot & Ankle Delegates, 2022).

A imobilização no tratamento de doenças do tornozelo e do pé está ligada ao risco TEV. Em geral, a profilaxia deve continuar durante o período em que o paciente permanece imobilizado. No entanto, são necessários mais estudos detalhados que considerem a duração da imobilização para definir melhor as estratégias de tratamento (ICM-VTE Trauma Delegates, 2022).

Em relação à prevenção medicamentosa, um dos esquemas gerais mais utilizados em cirurgias ortopédicas é a HBPM de 20 mg por via subcutânea, iniciada 12 horas antes do procedimento e, 6 a 12 horas após, mantida em dose habitual. Já os DOAC são iniciados 6 horas após o procedimento, porém, no caso de cirurgias invasivas de joelho e quadril, a profilaxia deve ser feita por 30 a 42 dias, com duração mínima de 10 a 14 dias (Burihan, 2019).

Schmitz et al. (2019) conduziram um estudo de coorte que analisou cirurgias de reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) por artroscopia, na qual o ligamento danificado é substituído por um enxerto. Este procedimento utiliza uma câmera (artroscópio) inserida através de pequenas incisões, permitindo aos cirurgiões realizar uma intervenção menos invasiva e, conseqüentemente, promover um pós-operatório mais favorável em comparação com técnicas mais invasivas, como

a artrotomia. O estudo concluiu que o risco de tromboembolismo venoso (TEV) foi muito baixo. Com base nesses resultados, os pesquisadores recomendaram que a trombopprofilaxia de rotina após a reconstrução do LCA não seja realizada, mas podendo ser considerada para pacientes mais idosos.

Sob essa perspectiva, uma avaliação personalizada de cada segmento anatômico, a identificação de sintomas específicos e a aplicação de medidas de trombopprofilaxia oferecem uma visão mais precisa da incidência de tromboembolismo venoso (TEV) em cirurgias ortopédicas. É crucial que o cirurgião compreenda como e quando empregar a trombopprofilaxia de forma adequada, levando em conta tanto os benefícios das diferentes opções disponíveis quanto os riscos associados a cada uma delas. A importância desse conhecimento reside na capacidade de reduzir a ocorrência de complicações graves e adotar estratégias de profilaxia bem fundamentadas e ajustadas às necessidades individuais dos pacientes contribui significativamente para a segurança e o sucesso dos procedimentos cirúrgicos.

Fortes evidências provenientes de diversos estudos de alta qualidade confirmam a eficácia da profilaxia para tromboembolismo venoso (TEV) em populações específicas. No entanto, é fundamental realizar uma estratificação adequada do risco para garantir que a profilaxia seja direcionada aos pacientes que realmente necessitam. Apesar disso, as taxas de profilaxia frequentemente permanecem abaixo do ideal, e o TEV continua a representar um desafio significativo para a segurança dos pacientes. Além disso, há uma carência de evidências claras sobre quais intervenções são mais eficazes para melhorar essas taxas de profilaxia (Raymundo et al., 2019).

Ao considerar a profilaxia mecânica, é importante lembrar que a circulação venosa é propensa à distensão e que a gravidade faz com que o sangue se acumule nos membros inferiores. Esse acúmulo pode levar ao desenvolvimento de varizes, que diminuem a velocidade do fluxo sanguíneo e aumentam o risco de formação de trombos. Além disso, muitas cirurgias ortopédicas requerem anestesia geral, que bloqueia a contração voluntária dos músculos esqueléticos, prejudicando a relação pressão-volume do retorno venoso ao coração (Carr et al., 2019).

Neste contexto, a profilaxia mecânica utiliza dispositivos de compressão pneumática intermitente (DCPI) e meias elásticas de compressão para simular a contração muscular, ajudando a comprimir o sistema venoso e promover o retorno eficiente do sangue ao coração. Dada a sua eficácia demonstrada, baixo custo e mínimos efeitos adversos, recomenda-se a adoção de medidas de profilaxia mecânica para todos os pacientes submetidos a cirurgias de membros inferiores (Carr et al., 2019).

Uma análise publicada no *The Lancet* indicou que, no que diz respeito à prevenção de TVP, a rivaroxabana foi a intervenção mais bem classificada. Por outro lado, dois regimes distintos de heparina de baixo peso molecular (HBPM) se destacaram na prevenção de embolia pulmonar (Lewis et al., 2019). Em contrapartida, Tan et al. (2019) demonstraram em um estudo retrospectivo multi-institucional com artroplastias totais primárias em pacientes de alto risco para comparar a eficácia do AAS, HBPM e Varfarina na prevenção de eventos tromboembólicos durante um período de três meses que o AAS foi mais eficaz do que a varfarina e a HBPM sozinhas na profilaxia de TEV sintomático. Porém, é importante recordar que medicações como a varfarina (antagonista da vitamina K) podem apresentar algumas desvantagens, como um início de ação mais demorado, uma grande variação nas doses requeridas entre os pacientes e um aumento nas taxas de sangramento durante a profilaxia prolongada (Raymundo et al., 2019).

4. Conclusão

Este estudo conclui, portanto, que o reconhecimento dos riscos associados a diferentes procedimentos ortopédicos, a aplicação de profilaxia adequada e a consideração de doenças crônicas ajudam a prevenir complicações graves do TEV. Com isso, é evidente que a rivaroxabana é bem classificada, juntamente com os dados que sugerem a superioridade e

segurança do AAS sobre a varfarina e a HBPM em certos contextos, permite uma abordagem mais informada e individualizada no manejo da prevenção de tromboembolismo. A análise dessas opções é essencial para garantir que os pacientes recebam o tratamento mais eficaz e seguro, contribuindo para a melhoria da prática clínica e da segurança do paciente.

No que se refere à profilaxia mecânica, esta revisão concluiu que o baixo custo e os mínimos efeitos adversos, fazem dela uma recomendação prudente para a profilaxia em ambientes clínicos. Adotar essas medidas em conjunto com a profilaxia pode melhorar significativamente a segurança do paciente e reduzir as complicações associadas a procedimentos cirúrgicos. Ademais, a literatura analisada demonstrou uma prevalência exponencial de TEP em cirurgias ortopédicas invasivas e com maior trauma, especialmente aquelas de membro inferior e quadril, o que faz com que os pacientes submetidos a estes procedimentos necessitem de maior atenção as medidas de profilaxia.

Além disso, é importante destacar que muitos estudos abordam simultaneamente a profilaxia tanto do TEV quanto do TEP com igual intensidade. Isso ocorre porque o TEP frequentemente surge como uma complicação do TEV, tornando inviável a separação dessas duas condições no contexto da prevenção. De fato, a TVP, uma forma de TEV, pode evoluir para um TEP se o coágulo se desprender e viajar para os pulmões.

Portanto, estratégias preventivas eficazes devem abordar de forma integrada a importância da prevenção de ambas as condições, visto que é comprovada a sua eficácia quando realizada, principalmente quando somado o tratamento medicamentoso e mecânico. O manejo combinado não apenas melhora a eficácia das medidas profiláticas, mas também reduz o risco global de complicações tromboembólicas, promovendo uma atuação mais holística e abrangente para a proteção dos pacientes, principalmente aqueles que possuem fatores de risco importantes para desfechos fatais em pós-operatório de cirurgias ortopédicas.

Referências

- Albricker, A. C. L., Freire, C. M. V., Santos, S. N. D., Alcantara, M. L. D., Saleh, M. H., Cantisano, A. L., ... & Rochitte, C. E. (2022). Diretriz Conjunta sobre Tromboembolismo Venoso—2022. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 118(4), 797-857.
- Anderson, D. R., Morgano, G. P., Bennett, C., Dentali, F., Francis, C. W., Garcia, D. A., ... & Dahm, P. (2019). American Society of Hematology 2019 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention of venous thromboembolism in surgical hospitalized patients. *Blood advances*, 3(23), 3898-3944.
- BURIHAN, M., & Júnior, W. C. (2019). *Consenso e atualização na profilaxia e no tratamento do tromboembolismo venoso*.
- Carr, P., Ehredt, D. J., & Dawoodian, A. (2019). Prevention of deep venous thromboembolism in foot and ankle surgery. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 36(1), 21-35.
- Dai, W. L., Lin, Z. M., Shi, Z. J., & Wang, J. (2020). Venous thromboembolic events after total knee arthroplasty: which patients are at a high risk?. *The journal of knee surgery*, 33(10), 947-957.
- Khan, F., Tritschler, T., Kahn, S. R., & Rodger, M. A. (2021). Venous thromboembolism. *The lancet*, 398(10294), 64-77.
- Lewis, S., Glen, J., Dawoud, D., Dias, S., Cobb, J., Griffin, X. L., ... & Barry, P. (2019). Venous thromboembolism prophylaxis strategies for people undergoing elective total knee replacement: a systematic review and network meta-analysis. *The Lancet Haematology*, 6(10), e530-e539.
- Medeiros Neta, L. L., Borges, W. C. F., de Oliveira Costa, K., Teixeira, K. A. A., Cavalcante, K. N., da Silva Ferreira, B. C., ... & Reipert, T. F. (2021). Tromboembolismo pulmonar em pós-operatório de cirurgia ortopédica. *Saber Científico (1982-792X)*, 9(1), 183-187.
- Pinto, R. Z. A. (2022). *Profilaxia do tromboembolismo venoso nas cirurgias ortopédicas* (p. 200) [Tese de Doutorado].
- Raymundo, S. R. D. O., Lobo, S. M. A., Hussain, K. M. K., Hussein, K. G., & Secches, I. T. (2019). O que mudou nas últimas décadas na profilaxia do tromboembolismo venoso em pacientes internados: artigo de revisão. *Jornal Vascular Brasileiro*, 18, e20180021.
- Sandblad, K. G., Rosengren, A., Sörbo, J., Jern, S., & Hansson, P. O. (2022). Pulmonary embolism and deep vein thrombosis—comorbidities and temporary provoking factors in a register-based study of 1.48 million people. *Research and practice in thrombosis and haemostasis*, 6(4), e12714.
- Schmitz, J. K., Lindgren, V., Janarv, P. M., Forssblad, M., & Ståhlman, A. (2019). Deep venous thrombosis and pulmonary embolism after anterior cruciate ligament reconstruction: incidence, outcome, and risk factors. *The Bone & Joint Journal*, 101(1), 34-40.
- Segon, Y. S., Summey, R. D., Slawski, B., & Kaatz, S. (2020). Surgical venous thromboembolism prophylaxis: clinical practice update. *Hospital Practice*, 48(5), 248-257.

Shah, I. K., Merfeld, J. M., Chun, J., & Tak, T. (2022). Pathophysiology and management of pulmonary embolism. *International Journal of Angiology*, 31(03), 143-149.

Siegal, D. M., Eikelboom, J. W., Lee, S. F., Rangarajan, S., Bosch, J., Zhu, J., ... & Venous Thromboembolism Collaboration. (2021). Variations in incidence of venous thromboembolism in low-, middle-, and high-income countries. *Cardiovascular research*, 117(2), 576-584.

Stubbs, M. J., Mouyis, M., & Thomas, M. (2018). Deep vein thrombosis. *BMJ*, 360.

Tan, T. L., Foltz, C., Huang, R., Chen, A. F., Higuera, C., Siqueira, M., ... & Parvizi, J. (2019). Potent anticoagulation does not reduce venous thromboembolism in high-risk patients. *JBJS*, 101(7), 589-599.

The, I. V. (2022). Recommendations from the ICM-VTE: Trauma. *The Journal of bone and joint surgery*. American volume, 104(Suppl 1), 280-308.

The, I. V. (2022). Recommendations from the ICM-VTE: Foot & Ankle. *The Journal of bone and joint surgery*. American volume, 104(Suppl 1), 163-175.

Valerio, L., Ambaglio, C., Barone, M., Ciola, M., Konstantinides, S. V., Mahmoudpour, S. H., ... & Barco, S. (2019). Recurrence risk after first symptomatic distal versus proximal deep vein thrombosis according to baseline risk factors. *TH Open*, 3(01), e58-e63.