

Saúde

Revista Brasileira de

ISSN 3085-8089

vol. 1, n. 9, 2025

... ARTIGO 15

Data de Aceite: 06/11/2025

TROMBOEMBOLISMO PULMONAR EM CIRURGIAS ORTOPÉDICAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Victor Datrino Barbosa

Universidade de Vassouras Vassouras – Rio de Janeiro

Professor orientador – Andre Heringer Raposo

Universidade de Vassouras Vassouras – Rio de Janeiro



Todo o conteúdo desta revista está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Resumo: O tromboembolismo pulmonar (TEP) representa grave complicação pós-operatória em cirurgias ortopédicas, com incidência de 1-2 casos/1000 habitantes/ano e mortalidade de 9,7% em 30 dias. Esta revisão bibliográfica analisou estratégias de prevenção, destacando o escore de Caprini como ferramenta de estratificação de risco, associado a exames complementares para maior precisão diagnóstica. Foram incluídos 26 estudos das bases PubMed e SciELO (2015-2025), utilizando os descritores “Surgery/Orthopedic/Prophylaxis” e “Cirurgia/Ortopedia/Profilaxia”, selecionados por critérios de qualidade metodológica. Os resultados demonstraram que a combinação do escore de Caprini com métodos diagnósticos (ultrassonografia Doppler, angio-TC e D- dímero) reduz em 60% a incidência de TEP, especialmente em artroplastias de quadril/joelho. A discussão destacou que pacientes com escore Caprini >9 apresentam risco 3,5 vezes maior de eventos tromboembólicos, porém a interpretação do D-dímero requer cautela devido a falsos positivos (especificidade 35-39%). Conclui-se que protocolos individualizados, associando escores de risco validados e exames complementares, representam estratégia custo-efetiva para prevenção de TEP, reduzindo tanto morbimortalidade quanto custos hospitalares.

Palavras-chave: Cirurgia, Ortopedia e Profilaxia.

INTRODUÇÃO

A tromboembolia pulmonar (TEP) pode ser definida como a complicação mais grave e potencialmente perigosa, em que um coágulo se desloca das veias profundas dos membros para as artérias pulmonares,

bloqueando-as e causando sintomas como falta de ar, dor no peito e podendo levar a morte súbita. Sendo, a lesão endotelial, o estado de hipercoagulabilidade e a estase sanguínea tendo papel fundamental para que obrigatoriamente ocorra a formação do trombo. Especificamente nas cirurgias ortopédicas, observa-se que a lesão endotelial e a estase sanguínea quando associados estão relacionadas a um cenário favorável à formação de trombos. Dessa forma, vale destacar que o estado de hipercoagulabilidade, quando combinado com a lesão endotelial e a estase venosa, potencializa significativamente o risco de eventos tromboembólicos. (Pannucci et al., 2017 e Falck-Ytter et al., 2015)

O tromboembolismo venoso (TEV) é uma das condições de morte mais evitável no cenário pós operatório. As principais manifestações são as trombose venosa profunda de membros inferiores (TVP-MMII) e a embolia pulmonar (TEP). A síndrome póstrombotica (SPT) ocorre em 20% a 50% dos pacientes com TVP- MMII enquanto 51% podem evoluir para TEP. Nos casos de TEP, 9,7% evoluem para óbito nos primeiros 30 dias, e 0,6% desenvolvem hipertensão pulmonar tromboembólica crônica. Na população geral, a incidência é de 1 a 2 casos por 1000 habitantes/ano, reforçando a necessidade urgente de prevenção e diagnóstico precoce. (EdeVerhaar et al., 2017).

O método de rastreio ativo tem como intuito adotar uma estratégia que combine sinais clínicos com exames complementares para auxiliar na detecção precoce e no manejo de cada paciente. Porém, deve-se avaliar o contexto geral de cada paciente, evitando minimizar os erros de cada exame. O escore de Caprini permite a estratificação

de risco pré-operatório baseada em fatores clínicos como idade, IMC, histórico de trombose e imobilização prolongada, classificando os pacientes em risco alto, médio e baixo. No entanto, sua eficácia depende da aplicação e interpretação do contexto das comorbidades complexas. A ultrassonografia Doppler, é capaz de detectar trombose venosa profunda, sendo um método de imagem não invasivo e de fácil acesso. Por outro lado, sua utilidade é limitada para coágulos menores, além de possíveis resultados falso-positivos ou falso-negativos. Já a Angio-TC, padrão-ouro para o diagnóstico de TEP, oferece alta precisão na detecção de coágulos pulmonares. No entanto, é um método mais caro, envolve exposição à radiação e pode causar nefropatia induzida por contraste em pacientes com insuficiência renal pré-existente. Outro marcador relevante é o D-dímero, que em altos níveis auxilia na investigação clínica da suspeita da ocorrência de TEP. Porém, a análise geral do contexto de cada paciente é necessária, pois em alguns casos específicos, como comorbidades cardiovasculares, idades avançadas e pós-parto, pode gerar resultados falso-positivos. (Amer et al., 2023)

Baseado no método de rastreamento ativo já proposto, o estudo visa avaliar, através de fatores que influenciam no prognóstico pós-cirúrgico, aqueles que aumentam as chances de desenvolver TEP e aqueles sem relevância clínica. Como fatores de risco para pior prognóstico foram identificados: obesidade (IMC ≥ 30), idade ≥ 65 anos, imobilização prolongada (>72 h), histórico de trombose, pontuação elevada no escore Caprini, diagnóstico de trombofilia e osteossarcoma. Por outro lado, contraindicações ao uso de anticoagulantes, histórico de reação adversa grave a anticoagulantes, insuficiência renal

ou hepática grave não controlada, e cirurgias ortopédicas menores sem necessidade de imobilização prolongada não demonstraram associação significativa com desfechos desfavoráveis. (Bartlett et al., 2020)

Além das diversas publicações sobre a influência do TEV nas cirurgias ortopédicas relacionadas à prevenção e tratamento, pontos importantes ainda precisam ser validados na clínica diária do ortopedista, principalmente sobre a estratificação de risco de pacientes que serão submetidos a cirurgias ortopédicas. As características individuais de cada paciente e o tipo de cirurgia a que serão submetidos ainda carecem de informações baseadas em evidências. Nesse contexto, as diretrizes mais modernas vêm elaborando protocolos de prevenção mais individualizados para adequar a cada paciente a melhor abordagem, evitando os riscos de ocorrência de eventos tromboembólicos. (Cronin et al., 2019)

Estudos recentes, como os de Kearon et al. (2016) e Caprini et al. (2020), demonstram que o rastreamento ativo de tromboembolismo pulmonar pode reduzir significativamente a mortalidade no pós-operatório em pacientes de alto risco submetidos a cirurgias ortopédicas. Kearon et al. (2016) destacam que a utilização de escores de risco, como o Caprini Score, combinada com métodos de imagens complementares precoces, como a angiotomografia computadorizada de tórax e a ultrassonografia Doppler, são eficazes na identificação de casos assintomáticos de TEP, permitindo intervenções terapêuticas oportunas. Já Caprini et al. (2020) reforçam que a implementação de protocolos de rastreamento ativo pode reduzir a incidência de complicações tromboembólicas em até 60%, especialmente em pacientes com fatores de risco como obesidade, imobili-

zação prolongada e trombofilia. Cohen et al(2018), também apoiam essas descobertas, que demonstram que o rastreo ativo não apenas melhora os desfechos clínicos, mas também reduz os custos hospitalares associados ao tratamento de TEP avançado.

O objetivo deste estudo tem como avaliar por meio de uma revisão bibliográfica, as evidências sobre a eficácia do rastreo ativo de tromboembolismo pulmonar em pacientes que iram realizar cirurgias ortopédicas, com foco em diminuir a incidência e a identificação precoce dessa complicação. Para isso, serão analisados estudos que utilizaram escores de risco, como o Caprini Score, combinados com métodos diagnósticos complementares, como a angiotomografia computadorizada de tórax, a ultrasonografia Doppler e exame de D-dímero em momento de pré-operatório, caso seja necessário. A revisão visa examinar como essas abordagens podem identificar pacientes de alto risco, permitindo intervenções terapêuticas precoces e reduzindo a morbidade e mortalidade associada ao tromboembolismo pulmonar. Além disso, o estudo tem como intuito avaliar os impactos clínicos e econômicos reportados na literatura sobre esta estratégia, fornecendo evidências que possam embasar a adoção de práticas mais seguras e eficazes no cuidado pós-operatório de pacientes ortopédicos. (Caprini et al., 2020)

METODOLOGIA

A busca de artigos científicos foi realizada a partir das bases de dados PubMed e SciELO utilizando os seguintes descritores: em inglês, “Surgery”, “Orthopedic” e “Prophylaxis”; e em português, “Cirurgia”, “Ortopedia” e “Profilaxia”, com o operador booleano “AND” entre as palavras-chave.

As categorias incluíram estudos originais, ensaio clínico, meta-análise, estudo observacional e diretrizes de sociedades médicas, com publicações entre 2015 e 2025. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos nos idiomas inglês e português, enquanto os critérios de exclusão abrangeram estudos com amostras pequenas ou metodologia pouco clara, além de trabalhos que abordavam patologias não relacionadas ao tema central. Um fluxograma será apresentado para ilustrar todo o processo metodológico, incluindo as etapas de seleção e os filtros aplicados. A revisão dos artigos foi conduzida por meio das seguintes etapas: definição do tema, estabelecimento das categorias de estudo, proposta dos critérios de inclusão e exclusão, verificação e análise das publicações, organização das informações e exposição dos dados

RESULTADOS

Diante da associação dos descritores utilizados, obteve-se um total de 663.220 trabalhos analisados da base de dados PubMed e Scielo. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, totalizaram 26 artigos, sendo 19 da base de dados do Pubmed e 6 do SciELO, conforme ilustrado na Figura 1.

DISCUSSÃO

Avaliar o risco de tromboembolismo venoso (TEV) em pacientes cirúrgicos, especialmente para procedimentos de alto risco como cirurgias ortopédicas, é uma consideração importante. O estudo de Caprini et al. (2019) demonstrou que a incidência de TEV em pacientes de alto risco, têm uma incidência significativamente maior de TEV

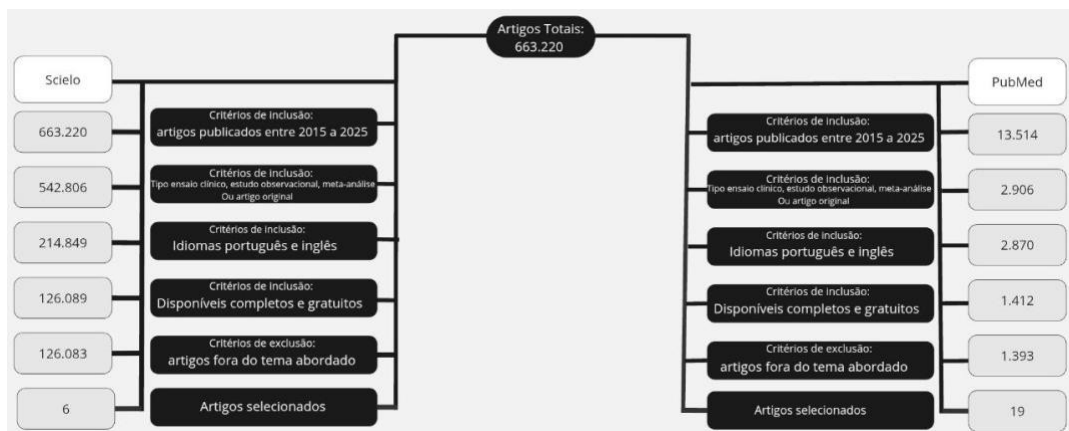


FIGURA 1: Fluxograma para identificação dos artigos no PubMed e SciELO.

Fonte: Autores (2025)



FIGURA 2: Síntese dos resultados mais encontrados de acordo com os artigos analisados.

Fonte: Autores (2025)

em comparação com aqueles com escores mais baixos. Esse achado é corroborado por Obi et al. (2015), que usaram dados para validar a utilidade clínica do modelo de Caprini, que associa fatores, como idade, imobilização, histórico de TEV e comorbidades, destacando sua precisão na estratificação de risco. A pontuação de Caprini deve servir como uma ferramenta essencial na prevenção de TEV, contribuindo para melhores desfechos e maior segurança do paciente em cirurgias complexas.

O escore de Caprini é validado em diversos tipos de cirurgias, tais como cirurgias plásticas, obstétricas e otorrinolaringológicas. Porém, no cenário das cirurgias or-

topédicas, ainda requer evidências baseadas em resultados para que possa ser utilizado de forma confiável em algumas cirurgias nas quais ainda não foi possível comprovar sua eficácia por meio desta pontuação. O escore de Caprini conseguiu demonstrar sucesso nas cirurgias de fratura de quadril (Luksameearunothai et al., 2017), artroplastias de quadril e joelho (Krauss et al., 2019) e demais fraturas dos membros inferiores.

Em relação às fraturas proximais do fêmur, segundo Luksameearunothai et al., pode-se relacionar o escore de Caprini através de seu estudo, que incluiu 92 pacientes, com incidência de TEV de 16,3% nos par-

participantes e tendo como associação ao risco de TVP as pontuações maiores ou iguais a 12 (sensibilidade 93% e especificidade de 35%) e maiores ou iguais a 13 (sensibilidade 60% e especificidade 73%). Além disso, o autor Krauss et al., através de suas pesquisas para validação do escore de Caprini nas artroplastias coxofemorais e do joelho, obteve um resultado em 1078 pacientes: uma pontuação de alto risco para pacientes com 10 ou mais no escore de Caprini (sensibilidade 83%; IC 95%, 78%- 87%) e, para aqueles com menor risco, aqueles com pontuação de 9 ou menos (sensibilidade 80%; IC 95%, 77%-83%).

A estratificação de risco para TEV é especialmente importante. O estudo de Qiao et al. (2023), que avaliou o uso do escore de Caprini, demonstrou que pacientes com Caprini >9 apresentaram uma taxa significativamente maior de TEV do que aqueles pacientes em menor risco. Este resultado é corroborado pelo trabalho de Obi et al. (2015), enfatizando a alta probabilidade de TEV para pacientes com escore de Caprini >9. Esses resultados destacam o papel da ultrassonografia Doppler como um complemento para o diagnóstico precoce de TEV assintomático e facilitam ações terapêuticas precoces.

Essa necessidade de estratificação e detecção precoce é ainda mais evidente em casos de risco extremamente elevado. Luksameearunothai et al. (2017) demonstraram que pacientes com um escore de Caprini >12 tiveram uma incidência maior de trombose venosa profunda (TVP), indicando o uso de ultrassonografia Doppler para detecção precoce de trombos assintomáticos. A identificação precoce permite intervenções, incluindo adiamento da cirurgia para tratamento do trombo.

Em pacientes submetidos a uma avaliação pré-operatória, a predição de TVP representa um desafio significativo, especialmente em procedimentos de alto risco. O estudo de Guo et al. (2025) sugere uma solução inovadora para este problema, através da combinação dos níveis de D-dímero com o modelo de estratificação de risco de Caprini para melhor predição de TVP em pacientes pré-operatórios.

A relação da acurácia referente aos exames complementares se baseia em resultados depende da prevalência da doença em uma população, do método utilizado para o diagnóstico e do operador. Desta forma, Lim et al. (2018), procurou esclarecer através de suas pesquisas, evidências em sensibilidade e especificidade para cada exame que auxilia no rastreamento ativo.

O teste para diagnóstico de TVP engloba D-dímero (sensibilidade 0,96; IC 95% 0,92-0,98, especificidade 0,35; IC 95% 0,28-0,43) e o ultrassom que pode ser realizado de forma seriada (sensibilidade 0,98; IC 95%, 0,96-0,99; especificidade 0,99; IC 95%, 0,99-0,99), através do ultrassom de perna inteira (sensibilidade 0,93 IC 95%, 0,89-0,96; especificidade 0,98; IC 95%, 0,96-0,99) e por meio de ultrassom de compressão do segmento proximal (sensibilidade 0,90; IC 95% 0,87- 0,93; especificidade 0,99; IC 95% 0,9-0,99). Já diagnóstico de TEP se baseia em D-dímero (sensibilidade 0,97; IC 95% 0,96-0,98; especificidade 0,39; IC 95% 0,36- 0,43), angiotomografia de tórax (sensibilidade 0,93; IC 95% 0,88-0,96; especificidade 0,98; IC 95%, 0,96-0,99), cintilografia de ventilação-perfusão (sensibilidade 0,96 IC 95%, 0,91-0,98; especificidade 0,95 IC 95%, 0,98-0,98) quando considerado positivo o exame de alta probabilidade e negativo o

exame normal. Ultrassom de segmento proximal de membros inferiores também pode ser utilizado(sensibilidade 0,49; IC 95%, 0,31-0,66; especificidade 0,96 IC 95%, 0,95- 0,98).

Por outro lado, o D-dímero elevado deve ser interpretado com cautela, pois seus níveis podem aumentar em muitas condições clínicas além de TEV. Os níveis de D-dímero podem ser aumentados na idade avançada, comorbidades cardiovasculares (ou seja, insuficiência cardíaca e fibrilação atrial), doenças renais e hepáticas, câncer, quimioterapia, condições inflamatórias e infecciosas (como sepse, lúpus, artrite reumatoide) e gravidez pós-parto. Portanto, para evitar o diagnóstico equivocados e avaliar corretamente o risco de TEV, outros fatores devem ser incluídos na interpretação do D-dímero.

A angiografia por tomografia computadorizada também desempenha um papel crucial no diagnóstico de TEP em pacientes que se submetem a cirurgias ortopédicas. O estudo de Li et al. (2025) demonstrou que a angio-TC é o exame de escolha para confirmar o diagnóstico de TEP em pacientes com alta suspeita clínica, especialmente após grandes cirurgias, como artroplastias de quadril e joelho. Esse achado é corroborado por Deng et al.(2021), mostrando alta sensibilidade e especificidade para a angio-TC na detecção de coágulos na artéria pulmonar, que são diagnosticados de forma rápida e precisa.

O rastreamento ativo de TEP em pacientes após cirurgia ortopédica ainda é controverso entre os especialistas. A complexidade desta condição, juntamente com vários fatores de risco e métodos variados de diagnóstico e prevenção do problema, leva a opiniões divergentes sobre o melhor curso de ação. Enquanto alguns especialistas defendem

métodos padronizados de tratamento, utilizando escores de risco e testes estabelecidos como ultrassonografia Doppler, angiografia por tomografia computadorizada e testes de D-dímero, outros argumentam que há necessidade de adaptar a abordagem às características particulares de cada paciente.

Estudos como os de Guo et al. (2025), demonstram que o rastreamento ativo isolado não é suficiente para prevenir efetivamente TEP para pacientes em risco. Entretanto, o rastreamento ativo, utilizando o Caprini score, ultrassonografia Doppler venosa, D-dímero e angio-Tc, são eficazes no reconhecimento precoce de pacientes de alto risco, cada um deles tem suas limitações que impedem a aplicação isolada. Além disso, pesquisas como a de Wang et al. (2025) enfatizam que o rastreamento ativo deve ser complementada com outras estratégias para reduzir significativamente a morbidade e mortalidade por TEP. Esses resultados desafiam a prática atual e incentivam a busca por métodos com mais precisão e protocolos mais personalizados para melhorar os resultados clínicos. Estudos recentes, como de Akihiko et al. (2022) demonstraram que o rastreamento ativo de TEV em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas é uma estratégia de economia de custos que reduz os custos hospitalares. Esses estudos demonstram que é possível evitar complicações como TVP e TEP implementando protocolos de rastreamento ativo com início rápido de medidas profiláticas, prevenindo tratamento custoso e aumento da permanência do paciente no hospital. Pannucci et al. (2017) Reforça essa ideia, demonstrando que no contexto de procedimentos de alto risco, especificamente artroplastias de quadril e joelho, o rastreamento ativo diminui a necessidade de intervenções agudas e os custos correspondentes associados a morbidades pós-operatórias.

A literatura científica atual destaca a importância de uma abordagem apropriada para gerenciar o TEV em pacientes cirúrgicos, especialmente ortopédicos. Estudos como os de Akihiko et al (2022) demonstram que o rastreo ativo, junto a medidas profiláticas personalizadas, reduz significativamente os custos hospitalares e melhora os desfechos clínicos. Estudos adicionais, como os realizados por Deng et al. (2021) e Li et al. (2025), enfatizam que a integração de escores de risco, biomarcadores, como o D-dímero, ultrassonografia Doppler para identificação precoce de coágulos assintomáticos e exames de imagem, incluindo a angio-TC, é fundamental para estratificação de risco precisa e intervenção rápida e oportuna.

Apesar das limitações mencionadas, o escore de Caprini é validade para diversas áreas cirúrgicas incluindo as cirurgias ortopédicas em geral. No entanto, a difusão do conceito de avaliação de risco tromboembólico, além das cirurgias ortopédicas carece de difusão na prática clínica. Isso proporcionará melhor predição de risco de TEV e a construção de protocolos de tromboprofilaxia mais adequadas aos diferentes grupos de maior risco tromboticos..

CONCLUSÃO

A prevenção do tromboembolismo venoso (TEV) em pacientes cirúrgicos, especialmente em procedimentos de alto risco como cirurgias ortopédicas, é um tema que vem ganhando cada vez mais atenção na medicina. No entanto, novas evidências científicas destacam a necessidade de usar estratégias eficazes para diminuir complicações e melhorar os desfechos clínicos. Por isso, estratégias eficazes para reduzir esses riscos são essenciais.

Uma das ferramentas, como o escore de Caprini, auxilia na estratificação de risco de pacientes com maior probabilidade de desenvolver TEV, ajudando a promover uma profilaxia individualizada. No entanto, a complexidade do TEV e a diversidade de fatores de risco exigem uma abordagem multifacetada, que inclui não apenas a estratificação de risco, como o escore de Caprini, mas também outros métodos adicionais, como a ultrassonografia Doppler, a angio-TC e a dosagem de D- dímero. A combinação dessas ferramentas fornece a avaliação mais precisa, podendo detectar coágulos assintomáticos e permitindo um tratamento oportuno e eficiente.

Além disso, a interpretação de marcadores como o D-dímero deve ser feita com atenção, já que seus níveis podem estar elevados em diversas condições clínicas, como doenças inflamatórias, infecciosas e cardiovasculares. Por isso, é preciso interpretar esses resultados com cautela, sempre considerando o contexto clínico do paciente. Portanto, múltiplas estratégias, incluindo escores de risco, biomarcadores e exames de imagem, são cruciais para uma avaliação mais precisa e para a implementação de medidas preventivas eficazes.

Ademais, ainda há opiniões divergentes entre os especialistas sobre a abordagem do rastreo ativo, devido à falta de consenso entre um padrão de protocolo mais padronizado ou com características que reforcem um protocolo individualizado, que atenda às necessidades específicas de cada paciente. Essa discussão é ainda mais relevante diante de pacientes de alto risco, como aqueles submetidos a artroplastias de quadril ou joelho.

Estudos recentes demonstram que a combinação de rastreo ativo com profilaxia farmacológica tem se mostrado uma estraté-

gia eficaz, reduzindo não apenas as complicações, mas também os custos hospitalares. Sendo assim, estabelecer protocolos de rastreamento ativo não apenas reduz a incidência de TEV, mas também se mostra uma estratégia custo-efetiva, diminuindo os custos hospitalares associados a complicações e internações prolongadas.

Dessa forma, adotar práticas baseadas em evidências, como o uso do escore de Caprini e a integração de métodos diagnósticos avançados, é um caminho que vale a pena seguir. Diante dessas evidências, torna-se essencial que a prevenção do TEV utilize uma avaliação criteriosa e individualizada, considerando o perfil de risco de cada paciente e as particularidades de cada procedimento cirúrgico.

Pesquisas recentes sugerem que a integração de escores de risco, biomarcadores e métodos diagnósticos avançados pode substituir abordagens tradicionais, proporcionando melhores desfechos clínicos e maior segurança para os pacientes. Dessa forma, a adoção de estratégias personalizadas, com exames complementares, pode contribuir significativamente para a redução da morbimortalidade associada ao TEV e para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes no pós-operatório.

REFERÊNCIAS

- CRONIN, M. et al. Completion of the Updated Caprini Risk Assessment Model (2013 Version). **Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis**, v. 25, p. 107602961983805, jan. 2019.
- QIAO, L. et al. The Validation and Modification of the Caprini Risk Assessment Model for Evaluating Venous Thromboembolism after Joint Arthroplasty. **Thrombosis and haemostasis**, v. 124, n. 03, p. 223–235, 4 jul. 2023.
- OBI, A. T. et al. Validation of the Caprini Venous Thromboembolism Risk Assessment Model in Critically Ill Surgical Patients. **JAMA surgery**, v. 150, n. 10, p. 941–948, 1 out. 2015.
- KEARON, C. et al. Antithrombotic Therapy for VTE Disease. **Chest**, v. 149, n. 2, p. 315–352, fev. 2016.
- AKAMINE, A. et al. Venous thromboembolism risk factors and usefulness of a risk scoring system in lower limb orthopedic surgery. **Medicine**, v. 101, n. 4, p. e28622, 28 jan. 2022.
- ZHANG, Z. et al. Risk factors for venous thromboembolism of total hip arthroplasty and total knee arthroplasty: a systematic review of evidences in ten years. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 16, n. 1, 10 fev. 2015.
- BARTLETT, M. A. et al. Perioperative Venous Thromboembolism Prophylaxis. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 95, n. 12, p. 2775–2798, dez. 2020.
- AKAMINE, A. et al. Venous thromboembolism risk factors and usefulness of a risk scoring system in lower limb orthopedic surgery. **Medicine**, v. 101, n. 4, p. e28622, 28 jan. 2022.
- LI, Q. et al. Can patients with femoral neck fracture benefit from preoperative thromboprophylaxis? **Medicine**, v. 96, n. 29, p. e7604, jul. 2017.
- LI, H. et al. Perioperative ultrasound screening of lower extremity veins is effective in the prevention of fatal pulmonary embolism in orthopedic patients. **Scientific reports**, v. 15, n. 1, p. 229, fev. 2025.
- AMER, M. et al. Saudi Critical Care Society clinical practice guidelines on the prevention of venous thromboembolism in adults with trauma: reviewed for evidence-based integrity and endorsed by the Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. **Annals of Intensive Care**, v. 13, n. 1, 11 maio 2023.

GUO, Y.-F. et al. Integrating D-Dimer Thresholds into the Revised Caprini Risk Stratification to Predict Deep Vein Thrombosis Risk in Preoperative Knee Osteoarthritis Patients. **Clinical and applied thrombosis/hemostasis: official journal of the International Academy of Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis**, v. 31, p. 10760296241311265, 2025.

WANG, P. et al. The predicted value for venous thromboembolism based on a modified model of caprini combined with fasting blood glucose and D-dimer: a retrospective study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 26, n. 1, p. 130, jul. 2025.

DENG, W. et al. Risk factors for venous thromboembolism in patients with diabetes undergoing joint arthroplasty. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 22, n. 1, 6 jul. 2021.

LUKSAMEEARUNOTHAI, K. et al. Usefulness of clinical predictors for preoperative screening of deep vein thrombosis in hip fractures. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 18, n. 1, p. 208, 2017.

WANG, H. et al. Diagnostic Performance of the Caprini Risk Assessment Model Combined With D-Dimer for Preoperative Deep Vein Thrombosis in Patients With Thoracolumbar Fractures Caused by High-Energy Injuries. **World Neurosurgery**, out. 2021.

PANNUCCI, C. J. et al. Individualized Venous Thromboembolism Risk Stratification Using the 2005 Caprini Score to Identify the Benefits and Harms of Chemoprophylaxis in Surgical Patients: A Meta-analysis. **Annals of Surgery**, v. 265, n. 6, p. 1094–1103, 1 jun. 2017.

KRAUSS, E. S. et al. Lessons Learned: Using the Caprini Risk Assessment Model to Provide Safe and Efficacious Thromboprophylaxis Following Hip and Knee Arthroplasty. **Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis**, v. 26, p. 107602962096145-107602962096145, 1 jan. 2020.

KRAUSS, E. S. et al. Utilization of the Caprini Score for Risk Stratification of the Arthroplasty Patient in the Prevention of Postoperative Venous Thrombosis. **Seminars in Thrombosis and Hemostasis**, v. 48, n. 04, p. 407–412, 28 fev. 2022.

Luksameearunothai K, Sa-Ngasoongsong P, Kulachote N. et al. Usefulness of clinical predictors for preoperative screening of deep vein thrombosis in hip fractures. **BMC Musculoskeletal Disord** 2017; 18 (01) 208

Krauss ES, Segal A, Cronin M. et al. Implementation and Validation of the 2013 Caprini Score for Risk Stratification of Arthroplasty Patients in the Prevention of Venous Thrombosis. **Clin Appl Thromb Hemost** 2019; 25: 1076029619838066

Pannucci CJ, Bailey SH, Dreszer G. et al. Validation of the Caprini risk assessment model in plastic and reconstructive surgery patients. **J Am Coll Surg** 2011; 212 (01) 105-112

Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA. et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice GuGuidelines

Anderson Jr FA, Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism. **Circulation** 2003; 107 (23, Suppl 1): I9-I16

Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF. et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). **Chest** 2008; 133 (6 Suppl): 381S-453S

Naess IA, Christiansen SC, Romundstad P, Cannegieter SC, Rosendaal FR, Hammerstrøm J. Incidence and mortality of venous thrombosis: a populationbased study. **J Thromb Haemost** 2007; 5 (04) 692-699.