

Introdução: A Trombocitopenia Aloimune Fetal Neonatal (TAFN) é uma causa de plaquetopenia em neonatos, decorrente da lise plaquetária por anticorpos maternos contra antígenos fetais, os quais são herdados do pai, especialmente o HPA-1a (mais de 80%). Como encontram-se ausentes na mãe, ela pode desenvolver uma resposta imune, resultando na formação dos anticorpos anti-HPA. Existem casos em que não são identificados os anticorpos anti-HPA, mas sim os anticorpos maternos contra os Antígenos Leucocitários Humanos (HLA) de classe I. Em contrapartida, a fisiopatologia deste anticorpo anti-HLA na gênese desse distúrbio ainda é incerta. A apresentação clínica é variável, desde trombocitopenia até, nos casos mais graves, hemorragia intracraniana. A plaquetopenia é definida por uma contagem plaquetária inferior a 150.000 células/mL, com risco hemorrágico quando abaixo de 30.000 células/mL. A maioria dos quadros de hemorragia ocorre durante a gestação, especialmente antes da 30ª semana. O diagnóstico é confirmado pela presença de anticorpos anti-plaquetários no soro materno, porém a TAFN é um diagnóstico de exclusão, quando as outras causas forem descartadas. O tratamento envolve a manutenção das plaquetas em níveis superiores a 50.000. Se houver necessidade de transfusão plaquetária, a melhor opção é a materna, pois não serão destruídas pelos antígenos anti-HPA. **Objetivos:** Revisar casos clínicos de neonatos com TAFN, abordando a fisiopatologia e a avaliação de anticorpos antiplaquetários. **Material e métodos:** Este é um estudo descritivo, com análise de incidência e transversal retrospectivo da TAFN em neonatos nascidos no Hospital Israelita Albert Einstein, durante os anos de 2019 a 2025. Foi realizada a análise de 8 prontuários, sendo que a análise da especificidade dos anticorpos plaquetários foi realizada através do KIT PAKLX (Immucor®) para a pesquisa de anticorpos HPA e HLA. **Resultados:** A incidência dessa afecção no estudo foi de 1 em 2578 gestações, enquanto na literatura, estima-se de 1 em 1.5002. A maior parte era secundigesta (3/8) e sem abortos prévios (5/8). Embora na maioria dos casos o feto tenha sobrevivido (7/8), 1 deles apresentou um óbito fetal na 10ª semana de gestação, muito provavelmente decorrente de uma hemorragia durante a gestação. Os anticorpos detectados foram o anti-HLA classe I (3/8), anti-HPA 1a (3/8), anti-HPA 5b (1/8) e anticorpo GP IIa/IIIb (1/8, sendo impossível a determinação da especificidade devido à panreatividade da glicoproteína). **Discussão e Conclusão:** O diagnóstico TAFN é subdiagnosticado devido a manifestação subclínica ou pela falta de recursos para investigação. O anticorpo anti-HPA foi encontrado em 5 soros maternos, sendo prioritariamente a especificidade anti-HPA 1a. Em alguns casos, com quadro clínico compatível, foram detectados anticorpos anti-HLA, ambos compatíveis com a literatura. O trabalho reforça a relevância do diagnóstico de TAFN, ressaltando a incidência em um serviço de referência, em que a correta educação médica para os diagnósticos diferenciais e a presença de laboratórios de referência são elementos essenciais para o conhecimento dessa patologia.

Referências:

- Kao KJ, et al. Quantitative analysis of platelet surface HLA by W6/32 anti-HLA monoclonal antibody. *Blood*. 1986;68(3):627-32.
- de Vos TW, et al. Epidemiology and management of fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia. *Transfusion and Apheresis Science*. 2020;59(1):102704.
- Bertrand G, et al. How do we treat fetal and neonatal alloimmune thrombocytopenia? *Transfusion*. 2014;54(7):1698-1703.

<https://doi.org/10.1016/j.htct.2025.104997>

HEMOSTASIA E PAREDE VASCULAR: TROMBOSE

ID – 559

A HYBRID MECHANISTIC-MACHINE LEARNING MODEL FOR PREDICTING RECURRENT VENOUS THROMBOEMBOLISM

MA Bannoud^a, TD Martins^b, SadL Montalvão^a, JM Annichino-Bizzacchi^a, RM Filho^a, MRW Maciel^a

^a Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brazil

^b Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Diadema, SP, Brazil

Introduction: Recurrent Venous Thromboembolism (RVTE) remains a significant clinical challenge due to its high morbidity and the limited predictive performance of current risk scores. Two primary approaches have been explored for RVTE prediction: (i) Machine Learning (ML) models, which utilize diverse clinical features but often lack physiological interpretability, and (ii) Mechanistic models of thrombus formation, which offer physiological insight but rarely integrate routine clinical or hematological data. **Objectives:** This study presents a hybrid modeling framework that integrates Artificial Neural Networks (ANNs), Ordinary Differential Equations (ODEs), and explainable Artificial Intelligence (XAI) to improve both the predictive accuracy and interpretability of RVTE risk. By combining clinical and hematological data with patient-specific kinetic parameters derived from a mechanistic model of the coagulation cascade, along with thrombin generation dynamics and clinical outcomes, the approach effectively bridges data-driven learning and physiological understanding. **Material and methods:** Data from 235 patients with a first episode of Venous Thromboembolism (VTE) were used, with 164 for model training and 71 for external validation. A hybrid model was developed by integrating a Multilayer Perceptron (MLP) with a mechanistic system of ODEs simulating the coagulation cascade. The MLP mapped 39 clinical and hematological features to eight sensitive kinetic parameters, which were then used to simulate patient-specific thrombin generation and compute the Endogenous Thrombin Potential (ETP). ETP values were used in a classification stage to predict RVTE risk. A total of 192 model configurations, combining different data preprocessing strategies and eight Metaheuristic Optimization Algorithms (MOAs), were evaluated to identify the best-performing approach. **Results:** The top-performing model, named ANN-ODE-GWOb, was optimized using the Grey Wolf

Optimizer (GWO) with standardized inputs and eight sensitive kinetic parameters. It achieved an Area Under the receiver operating characteristic Curve (AUC) of 0.93, sensitivity of 0.97, and specificity of 0.90 on the full dataset. An ETP threshold of 1,927 nM·min was identified for RVTE classification. On the independent validation set, the model demonstrated strong generalization, with an AUC of 0.896, perfect sensitivity (1.00), and specificity of 0.80. Variables such as age, thrombosis location, residual thrombus, body mass index, anticoagulant duration, sex, thrombosis cause, and presence of the G20210A mutation significantly influenced patient-specific kinetic parameters. Their impact on thrombin dynamics and RVTE risk was consistent with established clinical knowledge. **Discussion and Conclusion:** The proposed model outperformed existing clinical scores and ML-based models for RVTE prediction. Critically, it enabled interpretation of how key variables, including antithrombin activity, sex, thrombus location, cancer, diabetes, D-dimer, and age influence thrombin generation and RVTE risk. This hybrid ML and mechanistic framework advances RVTE risk prediction by coupling physiological insight with data-driven accuracy. It highlights the potential of integrating ML, ODE-based modeling, and XAI to connect clinical data, thrombin dynamics, and thrombotic outcomes.

<https://doi.org/10.1016/j.htct.2025.104998>

ID – 1909

ABORDAGEM HEMATOLÓGICA NA CIRURGIA ORTOPÉDICA: PREVENÇÃO DE TROMBOSE E OTIMIZAÇÃO DO MANEJO TRANSFUSIONAL

DadSF Marques^a, LAA Alves^b, EAL de Oliveira^b, JNL Montenegro^b, LG de Castro^b, PvdO Leite^b, CÁ da Silva^b, SL Siqueira^b

^a Universidade Paulista, Santana de Parnaíba, SP, Brasil

^b Centro Universitário Estácio, Iguatu, CE, Brasil

Introdução: Cirurgias ortopédicas de grande porte, como artroplastias e correções de fraturas complexas, apresentam elevado risco de complicações tromboembólicas e de perda sanguínea significativa, exigindo manejo hematológico cuidadoso. A prevenção de trombose e o uso racional de hemocomponentes são essenciais para reduzir morbimortalidade e otimizar resultados. **Objetivos:** Revisar as evidências científicas sobre prevenção de Tromboembolismo Venoso (TEV) e estratégias de manejo transfusional em pacientes submetidos à cirurgia ortopédica, destacando protocolos baseados em evidências. **Material e métodos:** Foi realizada uma revisão narrativa da literatura nas bases SciELO, PubMed e Google Scholar (2015–2025). A busca utilizou descritores DeCS e MeSH combinados por operadores booleanos: ("Orthopedic Surgery" OR "Cirurgia Ortopédica") AND ("Venous Thromboembolism" OR "Tromboembolismo Venoso") AND ("Blood Transfusion" OR "Transfusão de Sangue") AND ("Hematology" OR "Hematologia"). Foram incluídas revisões sistemáticas, metanálises e diretrizes publicadas nos últimos dez anos,

abordando adultos em contexto cirúrgico ortopédico. Excluíram-se estudos pediátricos, artigos duplicados ou em idiomas não selecionados. A seleção ocorreu em três etapas: triagem de títulos, leitura de resumos e análise do texto completo, resultando em 18 estudos incluídos. **Discussão e Conclusão:** As evidências apontam que o risco de TEV é elevado nas primeiras semanas após cirurgias ortopédicas, sendo a profilaxia farmacológica com anticoagulantes (heparinas de baixo peso molecular, rivaroxabana, apixabana) associada a medidas mecânicas (meias de compressão, dispositivos de compressão pneumática) a estratégia mais efetiva. A escolha do fármaco e a duração da profilaxia devem considerar o risco individual de trombose e sangramento. Quanto ao manejo transfusional, protocolos de Patient Blood Management (PBM) demonstram eficácia na redução da exposição a hemocomponentes, combinando diagnóstico e tratamento pré-operatório de anemia, uso criterioso de hemoglobina como gatilho transfusional e técnicas intraoperatórias de conservação sanguínea. A implementação de algoritmos institucionais e treinamento das equipes é determinante para resultados consistentes. A integração de estratégias de prevenção de TEV e manejo transfusional baseadas em evidências é essencial para segurança do paciente em cirurgia ortopédica. A aplicação sistemática de protocolos como o PBM e a profilaxia personalizada do TEV reduz complicações, tempo de internação e custos hospitalares, contribuindo para melhor prognóstico funcional e clínico.

Referências: de Oliveira MSM, et al. Anestesia e hemostasia em cirurgias ortopédicas: o impacto do manejo anestésico no controle do sangramento. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*. 2024;6(12):2614-22. de Souza Júnior EP, et al. Anestesia peridural para cirurgia ortopédica de quadril em idosos. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*. 2024;6(2):2036-56.

Pavão DM. Artroplastia total do joelho com ou sem isquemia: o uso otimizado do torniquete em um estudo comparativo, prospectivo e randomizado. 2022. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde Aplicadas ao Aparelho Locomotor) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2022. doi:10.11606/T.17.2022.tde-09112022-124337.

<https://doi.org/10.1016/j.htct.2025.104999>

ID – 2409

ANÁLISE IN-VITRO DO PERFIL ANTI-HEMOSTÁTICO E TOXICOLÓGICO DE NOVOS DERIVADOS PIRAZOLO-PIRIDINA COM POTENCIAL TERAPÊUTICO PARA DISTÚRBIOS TROMBÓTICOS

PS Rodrigues^a, ARSdP Gonçalves^a, FF de Azevedo^b, LRS Dias^b, PC Sathler^a

^a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^b Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro, RJ, Brasil