



Development of a machine learning-based predictive model for long-term adverse outcomes in neonatal bacterial meningitis

Chen Y, Wang S, Wue J, Wang C, Li Y, Zou P, et al.

J Pediatr (Rio J). 2026;102(1):101472. DOI: 10.1016/j.jpmed.2025.101472

Comentado por: Profa. Dra. Carolina Frizzera Dias

Professora Adjunta de Pediatria na Universidade Federal do Espírito Santo

A meningite bacteriana neonatal (MBN) atinge até 6,1 a cada 1.000 nascidos vivos em países em desenvolvimento, com mais de 50% dos sobreviventes apresentando sequelas graves (paralisia cerebral, epilepsia, surdez). Os autores apresentam o desenvolvimento de um modelo preditivo baseado em machine learning (ML) para prever desfechos adversos de longo prazo em recém-nascidos (RN) com MBN. O estudo acompanhou 139 RN a termo, entre janeiro de 2019 a dezembro de 2023, por até cinco anos. Foram coletadas 33 variáveis clínicas, laboratoriais e de imagem nos primeiros sete dias de doença. O desfecho desfavorável foi definido por óbito, atraso no desenvolvimento (pela Escala de Gesell), sequelas neurológicas ou exames de neuroimagem alterados. Após seleção de características por três métodos (LASSO, Boruta e RFE), 13 variáveis foram mantidas para modelagem. Sete algoritmos de ML foram comparados: regressão logística (RL), random forest (RF), SVM, XGBoost, KNN, LightGBM e rede neural. O modelo RF apresentou o melhor desempenho global (AUROC 0,898; acurácia 88,1%), com equilíbrio entre sensibilidade (88,7%) e especificidade (87,8%), além de melhor calibração (menor score Brier). Embora a regressão logística tenha alcançado AUROC ligeiramente superior (0,903), apresentou pior calibração, o que limita sua aplicabilidade clínica. A análise SHAP identificou que os principais preditores de pior prognóstico foram contagem de leucócitos e nível de proteína no líquor e ocorrência de convulsões, marcadores relacionados à intensidade da inflamação intracraniana. O estudo inova ao utilizar dados multimodais e métodos rigorosos de seleção de variáveis para criar um modelo robusto, aplicável à rotina clínica. Apesar das limitações, como o desenho unicêntrico, o desbalanceamento de classes e a amostra limitada, os resultados indicam que o algoritmo RF permite uma estratificação de risco precoce e personalizada na MBN. A validação futura em estudos multicêntricos consolidará sua eficácia como ferramenta de suporte à decisão.

Para mais informações, leia o [artigo](#) na íntegra.

Leia este e outros reportes no [site da SBP](#)