

Trabalhos Científicos

Título: Uso Da Bnp E Machine Learning Na Estratificação Precoce De Risco Para Pca Hemodinamicamente Significativa

Autores: RAFAELA M SAALFELD (PUCRS / IC HCPA), CAROLINA R CAPELLARO (HCPA), GUILHERME S PROCIANOY (UFCSPA / IC HCPA), RITA C SILVEIRA (HCPA), RENATO S PROCIANOY (HCPA)

Resumo: Introdução: O canal arterial hemodinamicamente significativo (PCA-hs) é frequente em prematuros, associada a morbimortalidade. A estratificação precoce é essencial, mas depende de ecocardiografia, recurso limitado. A dosagem do BNP associada ao Machine Learning (ML) pode apoiar o manejo clínico e indicar exames de forma mais racional.
Objetivos: Desenvolver e validar modelo preditivo de PCA-hs em prematuros usando BNP e variáveis clínicas em Machine Learning, visando ferramenta prática de apoio à decisão.
Metodologia: Coorte prospectiva de prematuros com idade gestacional <33 semanas internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de um hospital terciário entre abril de 2023 e julho de 2024. Níveis de BNP, idade gestacional, peso ao nascer e uso de surfactante foram utilizados para treinar um classificador Random Forest. As probabilidades preditas foram categorizadas em quatro grupos: baixo (8804,10%), intermediário (11-50%), alto (51-90%) e muito alto (>90%). Desfecho presença de PCA-hs diagnosticada por ecocardiografia. O desempenho do modelo foi avaliado por validação cruzada estratificada em 5 blocos, preservando a distribuição dos desfechos. A análise estatística incluiu descrição das variáveis, teste de normalidade de Shapiro-Wilk, comparações com Mann-Whitney U (variáveis contínuas) e qui-quadrado ou Fisher (categóricas). Curvas ROC foram comparadas pelo teste de DeLong, área sob a curva ROC (AUC), com médias, desvios-padrão e IC95%. A calibração analisada por gráficos comparando probabilidades preditas e observadas. O modelo final foi implementado em calculadora de risco offline baseada em HTML, permitindo a inserção das variáveis clínicas e fornecendo a probabilidade individual de PCA-hs e a categoria de risco correspondente, para apoiar a tomada de decisão quanto à necessidade de ecocardiografia.
Resultados: Foram incluídos 67 pré-termos, 46,3% apresentaram PCA-hs. O modelo Random Forest, que incorporou BNP, idade gestacional, peso ao nascer e uso de surfactante, obteve AUC de 0,86 (IC95%: 0,73-0,97, DP \pm 0,08) por validação cruzada estratificada em 5 blocos, superando a regressão logística baseada apenas no BNP (AUC 0,82, IC95%: 0,74-0,93), com sensibilidade de 80%, especificidade de 81%, valor preditivo positivo de 76% e valor preditivo negativo de 85% para o ponto de corte de 62 pg/mL. A calibração mostrou boa concordância entre probabilidades preditas e observadas, com discreta superestimação em faixas de maior risco. Na análise de importância das variáveis, o BNP foi o preditor mais relevante (48%), seguido por idade gestacional (29%), peso ao nascer (18%) e uso de surfactante (5%), em concordância com a fisiopatologia clínica da PCA-hs.
Conclusão: Um modelo baseado em Machine Learning que combina BNP com variáveis clínicas demonstrou alta acurácia na predição de PCA-hs. A calculadora resultante pode auxiliar os clínicos na estratificação precoce do risco. Recomendamos a validação externa antes da implementação clínica.