

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PREDIÇÃO PRÉ-CLÍNICA DA ESCLEROSE MÚLTIPLA: AVANÇOS TECNOLÓGICOS E ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO

Raimunda Victória Cavalcante dos Santos¹, Daniela Fernandes Vial², Danth Alighieri Dias de Araújo³,
Silvana Pereira Cordeiro⁴, Samuel Loureiro Palmieri⁵

Universidade Maurício de Nassau Cacoal-RO

(victoriia_cs@hotmail.com)

Introdução: A esclerose múltipla (EM) é uma doença neuroinflamatória crônica e desmielinizante do sistema nervoso central, com curso clínico heterogêneo e impacto progressivo na qualidade de vida dos pacientes. A identificação de indivíduos em fase pré-clínica — antes do surgimento dos primeiros sintomas neurológicos — representa um dos maiores desafios da neurologia moderna. Nesse cenário, a inteligência artificial (IA) emerge como ferramenta de alto potencial para a análise de padrões complexos em dados clínicos, genéticos e de neuroimagem, viabilizando a estratificação de risco de forma mais precisa e personalizada. **Objetivo:** Discutir os principais avanços tecnológicos no uso da IA para predição pré-clínica da esclerose múltipla e sua aplicabilidade na estratificação de risco individual. **Metodologia:** Revisão de literatura com base em publicações indexadas no PubMed, utilizando estudos que empregaram modelos de aprendizado de máquina, aprendizado profundo e IA generativa aplicados à predição e ao rastreamento pré-clínico da EM, com ênfase em dados de ressonância magnética (RM), biomarcadores e variáveis clínicas. **Resultados:** Modelos de IA baseados em aprendizado não supervisionado demonstraram capacidade de identificar padrões de envelhecimento cerebral acelerado — mensurados pelo Brain Age Gap (BAG) — associados ao risco aumentado de conversão para EM clínica, mesmo na ausência de sintomas. A integração desse biomarcador a variáveis clínicas e radiológicas, por meio de modelos como o BrainGML-MS, aumentou significativamente a acurácia preditiva, possibilitando diferenciar pacientes de alto risco daqueles com perfil de progressão mais lento. Modelos ensemble, como Random Forest, atingiram sensibilidade superior a 90% na predição de incapacidade funcional, enquanto análises de explicabilidade por SHAP identificaram as variáveis de maior peso clínico para a tomada de decisão. Do ponto de vista imunológico, perfis de citocinas séricas como TNF- α , IFN- γ e IL-17 também foram incorporados a pipelines de IA, ampliando a capacidade preditiva para além da neuroimagem. Tais avanços apontam para uma transição do paradigma reativo para o preventivo no manejo da EM, com potencial de antecipar intervenções terapêuticas antes do estabelecimento de dano neurológico irreversível. **Conclusão:** A IA representa um avanço paradigmático na predição pré-clínica da esclerose múltipla, integrando dados multimodais para uma estratificação de risco mais robusta e individualizada. A incorporação dessas ferramentas à prática clínica pode transformar o rastreamento e o manejo precoce da doença, reduzindo o impacto da progressão neurológica a longo prazo.

Palavras-chave: Esclerose múltipla. Inteligência artificial. Estratificação de risco.

Área temática: Cirurgias Neurológicas