

Машинное обучение для классификации рассеянного склероза и прогнозирования инвалидизации с использованием клинических данных и МРТ

Источник: Frontiers in AI — Medicine

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1792870>

МРТ

диагностика

машинное обучение

неврология

прогнозирование

рассеянный склероз

Введение

Рассеянный склероз (РС) — это сложное заболевание, характеризующееся разнообразными клиническими проявлениями и паттернами прогрессирования. Точная классификация и прогнозирование тяжести заболевания имеют решающее значение для персонализированного лечения. Мы применили машинное обучение (**ML**) к демографическим, клиническим данным и данным МРТ, чтобы отличить пациентов с РС от здорового контроля (**HC**), классифицировать фенотипы РС и предсказать инвалидизацию, используя показатель **расширенной шкалы оценки степени инвалидизации (EDSS)**.

Методы

В исследование были включены 1554 пациента с РС и 520 человек из группы здорового контроля (**HC**) из репозитория Итальянской инициативы нейровизуализационных сетей (**Italian Neuroimaging Network Initiative**); все участники прошли неврологическое обследование и МРТ головного мозга в режимах **T2** и **3D T1-взвешенного изображения**. Выведенные признаки

МРТ включали общий и региональный объемы **T2-поражений (LV)**, а также нормализованные объемы тканей **серого вещества (GM)** коры и подкорковых структур, белого вещества, мозжечка и ствола мозга. Модели машинного обучения, включая метод опорных векторов (**SVM**), многослойные перцептронные сети, случайный лес (**Random Forest**) и градиентный бустинг (**Gradient Boosting**), были обучены для задач классификации и прогнозирования. Анализ **SHAP** позволил ранжировать наиболее влиятельные переменные.

Результаты

Модели машинного обучения достигли точности 89–96% при дифференциации пациентов с РС от группы **НС**, что было обусловлено главным образом объемом **T2 LV** и объемами серого вещества (**GM**) ствола мозга и мозжечка. Рецидивирующее и прогрессирующее течение РС классифицировалось с точностью 92%, при этом ключевыми предикторами выступили **EDSS**, возраст, объемы серого вещества (**GM**) таламуса и коры. Прогнозирование **EDSS** достигло внутриклассовой корреляции 0,56–0,76; наиболее значимыми факторами были **T2 LV**, пол, объемы серого вещества (**GM**) коры/мозжечка и объемы таламуса.

Обсуждение

Модели машинного обучения продемонстрировали высокую точность в выявлении РС, дифференциации фенотипов и прогнозировании инвалидизации. Интеграция демографических, клинических данных и показателей МРТ представляется эффективной стратегией для классификации пациентов и оценки тяжести заболевания.