Моделирование эффекта персонализированной физиотерапии с использованием непрерывного причинного машинного обучения

Источник: Frontiers in Digital Health

Оригинал: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdgth.2026.1793661

геронтология | машинное обучение | персонализированная медицина | причинный вывод | реабилитация

Введение

Оценка влияния интенсивности физиотерапии (ФТ) на функциональную независимость является ключевым аспектом планирования персонализированной помощи для пожилых людей. Однако большинство существующих подходов каузального вывода рассматривают физиотерапию как бинарное вмешательство, что требует сведения естественной непрерывной меры интенсивности лечения к двум категориям и ограничивает возможность характеристики тонких дозозависимых отношений.

Методы

Для устранения этого ограничения мы используем непрерывный каузальный вывод для оценки индивидуальных непрерывных кривых дозозависимого ответа на физиотерапию. Этот подход обеспечивает детализированную оценку эффектов лечения в зависимости от интенсивности терапии и поддерживает выявление оптимальных доз лечения. Модель обучалась на

данных Канадского сообщества по уходу (Canadian Community Care) и проходила внешнюю валидацию с использованием независимой когорты канадского домашнего ухода.

Результаты

В условиях фактических данных, прокси-контрфактических сценариев и внешней валидации наш подход, как правило, демонстрировал меньшую ошибку предсказания исходов по активности в повседневной жизни (ADL), измеряемую среднеквадратичной ошибкой (RMSE), по сравнению со стандартными базовыми моделями. В частности, мы достигли значений фактической и прокси-контрфактической RMSE на уровне 3,79 и 3,89 соответственно, по сравнению с 4,09 и 6,49 для линейной регрессии, также продемонстрировав сильную внешнюю обобщаемость.

Заключение

Непрерывное каузальное моделирование индивидуальных дозозависимых отношений предоставляет обоснованный подход к оценке эффектов интенсивности физиотерапии на функциональную независимость, что имеет прямые последствия для планирования персонализированной реабилитации у пожилых людей.

Перевод выполнен: 31.10.2026 | ai4med.ru

Машинный перевод. Рекомендуем сверять с оригиналом при клиническом использовании.