

LLM и CQL вычисляемые фенотипы для определения признаков и исходов нежелательных явлений миокардита на основе данных пациентов FHIR: пилотное исследование

Источник: Frontiers in Digital Health

Дата публикации: 2026-09-08

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdgth.2026.1903755>

CQL

FHIR

LLM

NLP

миокардит

нежелательные явления

постмаркетинговый надзор

Актуальность

Постмаркетинговый надзор за нежелательными явлениями, представляющими особый интерес, часто ограничен тем, что ключевые диагностические элементы фиксируются преимущественно в неструктурированных клинических записях и отчетах. В данном пилотном исследовании оценивались методологии на основе больших языковых моделей (LLM) и клинического языка запросов (CQL) для извлечения признаков фенотипа и определения исходов на основе данных Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR).

Методы

Две системы здравоохранения выявили пациентов с вакцинацией мРНК-препаратом против COVID-19 и госпитальным диагнозом миокардита в течение 42 дней. Данные пациентов в формате FHIR были получены через обмен медицинской информацией (Health Information Exchange) и преобразованы в повествовательный текст («текстифицированы»). Модель

Llama3.3 70B Instruct отвечала на вопросы «да/нет» о признаках миокардита на основе критериев Брайтона; ответы записывались обратно в виде ресурсов FHIR Observation для обогащения каждого набора данных пациента. Сравнивались три метода: простой CQL (только структурированные данные), LLM (текстифицированные данные FHIR) и расширенный CQL (CQL по обогащенным наборам данных). Три клинициста предоставили эталонные определения («золотой стандарт»). Оптимизационный набор ($n = 10$) использовался для доработки конвейера; эффективность оценивалась на тестовом наборе ($n = 25$).

Результаты

В тестовом наборе простой CQL показал низкую эффективность при выявлении сердечных и неспецифических симптомов [коэффициент корреляции Мэтьюса (MCC): 0,08; F1: 0,02], но отличные результаты для сердечных биомаркеров (MCC: 0,83; F1: 0,88). LLM продемонстрировала отличную эффективность при выявлении симптомов и визуализационных признаков (например, отклонений на эхокардиограмме MCC: 0,86), но более слабые результаты для биомаркеров (MCC: 0,54). Расширенный CQL показал отличную эффективность выявления признаков в большинстве доменов. Как LLM, так и расширенный CQL корректно определили исход миокардита у 23 из 25 пациентов.

Выводы

В этом небольшом пилотном исследовании структурированные и неструктурированные данные FHIR обеспечили вычислимые фенотипы с использованием LLM с достаточной клинической информацией для выявления признаков миокардита и определения исходов.