

Прогнозирование сердечного индекса на основе видео коронарной ангиографии: новое применение трехмерных сверточных нейронных сетей

Источник: BMJ Digital Health & AI

Оригинал: <https://bmjdigitalhealth.bmj.com/cgi/content/short/2/1/e000080?rss=1>

глубокое обучение

диагностика

кардиология

компьютерное зрение

коронарная ангиография

Цель

Данные о **сердечном индексе (CI)** у пациентов, проходящих **коронаровую ангиографию (CAG)**, могут способствовать принятию более обоснованных решений и улучшению клинических исходов. Однако для получения этих данных требуется дополнительная инвазивная процедура, в связи с чем они часто не учитываются. В данном исследовании изучается инновационное применение **сверточных нейронных сетей (CNN)** для прогнозирования CI на основе рутинных CAG.

Методы и анализ

В исследование были включены пациенты, проходившие CAG и одновременное катетеризацию правых отделов сердца в клинике Мэйо (Mayo Clinic) в период с 2002 по 2023 год. Была разработана модель трехмерной сверточной нейронной сети (**3D-CNN**, архитектура X3D) для прогнозирования бинарных категорий CI (**нормальный**: $CI \geq 2,2$ л/мин/м² против **аномальный**: $CI < 2,2$ л/мин/м²) на основе видеозаписей CAG. Видеозаписи CAG были случайным образом разделены на обучающую (70%),

валидационную (15%) и тестовую (15%) выборки. В модель были введены все доступные видеозаписи из каждого исследования. Эффективность модели оценивалась с использованием **площади под кривой (AUC)**, чувствительности, специфичности и **F1-меры**.

Результаты

Всего было рассмотрено 15 297 исследований CAG. После применения алгоритма контроля качества для исключения низкокачественных или нерелевантных CAG в исследование было включено 11 475 исследований у 9103 пациентов. CI был аномальным в 25,2% исследований. На тестовом наборе данных модель достигла показателя AUC 0,83 (95% CI 0,81-0,85), чувствительности 0,72 (95% CI 0,68-0,77), специфичности 0,78 (95% CI 0,75-0,80) и F1-меры 0,62 (95% CI 0,58-0,65). Ограничение входных данных 4, 3 или 2 заранее определенными видеозаписями CAG, представляющими стандартные проекции, не оказало существенного влияния на эффективность модели, что подтверждает возможность её применения в различных клинических рабочих процессах.

Выводы

Данное исследование демонстрирует возможность использования моделей глубокого обучения для прогнозирования CI на основе видеозаписей CAG. Предложенная модель 3D-CNN является перспективным инструментом, способным предоставлять врачам данные в режиме реального времени для помощи в принятии решений во время процедур CAG.