

Оценка эффективности искусственного интеллекта в выявлении внелегочной патологии при компьютерной томографии грудной клетки

Научный руководитель – Сеницын Валентин Евгеньевич

Коляда Дмитрий Русланович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины, Москва, Россия

E-mail: dima_kol50@mail.ru

Цель исследования

Оценить диагностическую эффективность программного обеспечения на базе искусственного интеллекта (ИИ) в выявлении внелегочной патологии (коронарный кальциноз, патологическое изменение диаметров крупных сосудов, компрессионные переломы позвонков) при рутинной компьютерной томографии органов грудной клетки (КТ ОГК).

Материалы и методы

В ретроспективное исследование исходно было включено 328 нативных КТ ОГК, средний возраст пациентов $60,5 \pm 17,5$ лет; 51,8% мужчин). Обработка КТ-данных проводилась с использованием коммерческого ИИ-сервиса (X-AID chest CT). В связи с наличием артефактов и несоответствием техническим требованиям алгоритма часть исследований была исключена. Валидная выборка для оценки коронарного кальциноза составила 301 исследование, компрессионных деформаций позвонков — 294, оценки диаметров крупных сосудов средостения — 300. Референсным стандартом служил независимый анализ двух врачей-рентгенологов со стажем работы более 5 лет с последующим консенсусным решением в спорных случаях. Эффективность ИИ оценивалась путем расчета операционных характеристик (чувствительность, специфичность). Нормальность распределения оценивалась критерием Шапиро-Уилка. Для сравнения количественных данных применялся t-критерий Стьюдента, согласованность методов измерения оценивалась с помощью корреляции Пирсона (r) и метода Бленда-Алтмана.

Результаты

- 1) Коронарный кальциноз: на уровне бинарной классификации алгоритм продемонстрировал чувствительность 99,4% (154 истинно-положительных результата из 155 подтвержденных экспертами) и специфичность 95,9% (140/146).
- 2) Компрессионные переломы: в проанализированной выборке алгоритм корректно определил все положительные случаи деформаций тел позвонков (8/8). Специфичность составила 82,9%. Детальный анализ ложноположительных срабатываний ИИ показал, что гипердиагностика преимущественно обусловлена анатомическими вариантами и фоновыми состояниями: грыжами Шморля (55%), дегенеративно-дистрофическими изменениями (15%) и физиологической клиновидностью (10%).
- 3) Оценка диаметров крупных сосудов: сравнение автоматической 3D-сегментации с мануальными зазорами не выявило статистически значимых различий диаметров восходящего ($35,9 \pm 5,26$ мм vs $35,7 \pm 4,72$ мм; $p=0,157$) и нисходящего отделов грудной аорты ($27,7 \pm 4,20$ мм vs $27,6 \pm 3,86$ мм; $p=0,963$). Корреляционный анализ показал тесную линейную связь ($r=0,948$ и $r=0,957$ соответственно), метод Бленда-Алтмана подтвердил высокую степень согласованности. При измерении легочного ствола зафиксировано статистически значимое различие ($29,1 \pm 5,26$ мм vs $28,3 \pm 4,44$ мм; $p<0,001$; $r=0,873$), однако абсолютная дельта средних величин составила всего

0,79 мм, что находится в пределах пространственного разрешения КТ-аппарата и является клинически незначимым.

Выводы

Искусственный интеллект продемонстрировал высокую эффективность в выявлении внелегочной патологии, показав потенциал в качестве системы автоматизированного скрининга при рутинных КТ ОГК. Алгоритм с высокой степенью воспроизводимости автоматизирует ангиометрию грудной аорты и обладает высокой чувствительностью к компрессионным переломам. Однако наличие ложноположительных срабатываний (в частности, на грыжи Шморля) подтверждает необходимость обязательной мануальной валидации выявленных находок врачом-рентгенологом.

Ограничения исследования

Работа носит одноцентровой ретроспективный характер. Малый объем положительных случаев в выборке ($n=8$) не позволяет достоверно судить об истинной чувствительности алгоритма к компрессионным переломам и требует дальнейшей валидации на более крупных выборках.