

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ
КИСТЕЙ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Норкулова Мубина Тургун кизи

Буранбоев Хафизулло Сардор угли

*Научный руководитель зав.кафедра пропедевтики внутренних
болезней №1 к.м.н профессор*

Мирахмедова Хилола Тухтасимовна

*Ташкентский государственный медицинский университет, Ташкент,
Узбекистан*

Актуальность. Ревматоидный артрит (РА) остается одним из наиболее инвалидизирующих заболеваний опорно-двигательного аппарата. Наиболее эффективное лечение возможно на ранних стадиях, однако человеческий глаз не всегда способен уловить микроскопические изменения на рентгенограммах, предшествующие развитию грубой деформации. Существующие методы интерпретации снимков по сложным шкалам (например, Шарпа) требуют значительных временных затрат и характеризуются высокой зависимостью от опыта врача. Искусственный интеллект (ИИ) способен обеспечить стандартизацию и скорость оценки. Кроме того, у разных пациентов при сходных клинико-лабораторных показателях деформации развиваются с разной скоростью, что диктует необходимость создания инструмента, объединяющего генетические, биохимические и визуальные маркеры в единый прогностический алгоритм.

Цель исследования. Разработать и валидировать прогностическую модель на основе алгоритмов машинного обучения, способную с высокой



точностью ($AUC > 0,85$) предсказывать риск развития анатомических деформаций кистей у пациентов с РА на основе мультимодальных данных.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование были включены данные 500 медицинских карт пациентов с подтвержденным диагнозом ревматоидного артрита. Для обучения и валидации нейросетевой модели использована база из 3000 рентгенологических изображений кистей. Обработка данных проводилась с использованием архитектуры сверточной нейронной сети ResNet, обученной для семантической сегментации и выявления микроэрозий. Система обучена автоматически идентифицировать суставы на изображениях, измерять их морфометрические параметры и сравнивать новые снимки с предыдущими с точностью до 0,1 мм. Для мультимодального анализа разработанный алгоритм интегрировал данные визуализации с клиническими показателями (жалобы пациента, выраженность болевого синдрома, утренняя скованность) и результатами биохимических анализов крови для расчета индивидуального риска прогрессирования заболевания. Точность модели сравнивалась с заключениями экспертов-радиологов.

Результаты. Разработанная прогностическая модель продемонстрировала высокую эффективность в определении риска развития деформаций. Площадь под ROC-кривой (AUC) для прогнозирования значимых анатомических изменений в трехлетний период составила 0,89 (95% ДИ: 0,84–0,93), что превышает целевой показатель ($>0,85$). Точность автоматического выявления микроэрозий нейросетью на ранних стадиях была сопоставима с консенсусным мнением экспертов ($p > 0,05$). При сравнительном анализе точности прогнозирования ИИ продемонстрировал преимущество перед изолированной экспертной оценкой за счет учета мультимодальных данных, что подтверждено статистически значимым различием в прогностической ценности моделей ($p < 0,05$).



Выводы. Разработанная модель на основе алгоритмов машинного обучения позволяет с высокой точностью прогнозировать риск развития деформаций кистей при РА. Интеграция данных рентгенографии с высокоточным измерением суставных щелей (до 0,1 мм), клинических жалоб и биохимических маркеров обеспечивает персонализированный подход к оценке прогрессирования заболевания. Внедрение подобных систем в клиническую практику позволит стандартизировать диагностический процесс и своевременно инициировать агрессивную терапию у пациентов с высоким риском необратимых изменений.

