

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ НОВООБРАЗОВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



© Д.Д. Лысухин¹, Б.П. Якимов², Е.А. Ширшин^{1,2}, Е.В. Ковалева¹, А.В. Варламов¹, Н.В. Пачуашвили^{1*}, Э.Э. Порубаева¹, Л.С. Урсова¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России, Москва

²ФГБУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва

АКТУАЛЬНОСТЬ. Морфологическая диагностика новообразований щитовидной железы (ЩЖ) вызывает значительные трудности, что обусловлено субъективностью применяемых критериев, несовершенством классификаций, а также отсутствием единого подхода при вырезке операционного материала. На сегодняшний день необходим поиск новых решений, позволяющих повысить точность диагностики опухолей ЩЖ, оптимизировать временные затраты врача-патоморфолога, а также снизить сроки предоставления гистологического заключения. Применение искусственного интеллекта в разных сферах деятельности может позволить не только автоматизировать анализ гистологических препаратов опухолей ЩЖ, но и, возможно, выявить новые диагностические и прогностические критерии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследование включено 966 пациентов (966 снимков), которым была проведена гемитиреоидэктомия в ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России. В эксперименте участвовали случаи, в которых был определен один из двух диагнозов: доброкачественное или злокачественное новообразование ЩЖ. Классификация слайдов выполнялась с помощью метода Attention-MIL (Multiple-Instance Learning), позволяющего обрабатывать изображения гигапиксельного разрешения по частям, при этом используя только высокоуровневую разметку данных (без указания характерных областей интереса на изображении). В качестве архитектуры модели принятия решений использовалась искусственная нейронная сеть CLAM, для вычисления признаков представлений сканов использовалась предварительно обученная нейросетевая модель STransPath. Исходная выборка была разделена на обучающую и валидационную в соотношении 4:1, соответственно.

РЕЗУЛЬТАТЫ. На данный момент проведены несколько серий экспериментов по классификации слайдов с использованием только высокоуровневой разметки. Для оценки качества классификации была выбрана метрика ROC-AUC, поскольку она более информативна в случае несбалансированных выборок, а также для ее расчета не требуется подбирать порог для предсказанной моделью уверенности. В лучшем на данный момент эксперименте удалось достичь значения ROC-AUC=0,944 на валидационной выборке данных (193 слайда из 966). Кроме того, использованный метод позволяет выполнять визуализацию областей, внесших наибольший вклад в принятие решения моделью. По итогам обсуждения полученных данных врачами-патоморфологами было выявлено, что в большинстве случаев области, помеченные моделью как «важные», действительно являются таковыми. Однако были обнаружены и признаки переобучения модели на некоторые характерные детали изображений, проявляющиеся в редких случаях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Успешно подтверждена эффективность применения схемы Attention-MIL, разработан прототип инструмента визуализации, который поможет в детальном анализе и обосновании полученных результатов. Следующими этапами является расширение набора классов для решения задачи классификации, а также добавление дополнительных целевых переменных, отражающих важные факторы при постановке диагноза.

ЦИТИРОВАТЬ:

Лысухин Д.Д., Якимов Б.П., Ширшин Е.А., Ковалева Е.В., Варламов А.В., Пачуашвили Н.В., Порубаева Э.Э., Урсова Л.С. Разработка алгоритмов искусственного интеллекта для морфологической диагностики новообразований щитовидной железы // *Эндокринная хирургия*. — 2023. — Т. 17. — №4. — С. 54. doi: <https://doi.org/10.14341/serg12877>

TO CITE THIS ABSTRACT:

Lysukhin DD, Yakimov BP, Shirshin EA, Kovaleva EV, Varlamov AV, Pachuashvili NV, Porubaeva EE, Urusova LS. Development of artificial intelligence algorithms for morphological diagnosis of thyroid tumors. *Endocrine surgery*. 2023;17(4):54. doi: <https://doi.org/10.14341/serg12877>

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

