

Определение горячей точки для оценки индекса пролиферации Ki-67 нейроэндокринных опухолей: алгоритм QuPath против ручной оценки

Источник: Journal of Pathology Informatics

Оригинал: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2153353926001136?dgcid=rss_sd_all

диагностика

компьютерный анализ изображений

нейроэндокринные опухоли

онкология

патология

стандартизация

Субъективность существует среди патологов при определении горячих точек для оценки индекса пролиферации Ki-67 в хорошо дифференцированных нейроэндокринных опухолях с использованием визуального выбора горячих точек и ручного подсчета.

•

Компьютерно-ассистированный анализ изображений предлагает более объективный подход, показывая умеренное согласие с патологами.

•

Анализ на основе алгоритма имеет тенденцию присваивать более высокие степени опухоли, что подчеркивает необходимость стандартизированных критериев выбора горячих точек.

•

Требуется дополнительная валидация для оценки клинического влияния автоматической градации на объективные показатели исходов.

Резюме

Введение

Индекс пролиферации Ki-67 (ИП) имеет решающее значение для градации хорошо дифференцированных нейроэндокринных опухолей (ХД-НЭО). Патологи традиционно оценивают ИП Ki-67 путем выявления горячих точек и ручного подсчета положительных клеток среди отрицательных, что выражается в процентах. Мы разработали алгоритм для объективного определения горячих точек Ki-67 и расчета ИП в ХД-НЭО, сравнивая его результаты с горячими точками, выбранными патологами, для оценки надежности.

Методы

Горячие точки для гастроэнтеропанкреатических ХД-НЭО ($n = 20$) были вручную аннотированы на изображениях целых препаратов (ИЦП) шестью патологами и сравнены с областями, выбранными алгоритмом. Оценка Ki-67 (DAKO, клон MIB-1, и предразведенная) выполнялась с использованием алгоритма кастомной классификации объектов QuPath. Патологи определяли горячие точки на ИЦП, захватывали изображения и отправляли их для определения ИП с использованием того же алгоритма. ИП Ki-67 переводился в степень согласно классификации ВОЗ (G1: <3%, G2: 3–20%, G3: >20%). Консенсусная степень патолога определялась на основе большинства патологических градаций (>3/6) для каждого случая. Карра Флисса использовалась для оценки межпатологического согласия, Карра Коэна — для оценки согласия между патологами и алгоритмом, а критерий Фридмана — для анализа вариабельности площади горячих точек.

Результаты

Патологи показали умеренное согласие (Карра Флисса = 0,42, 80% согласия), тогда как согласие патолог-алгоритм было удовлетворительным (Карра Коэна = 0,32, 58,9% согласия). Среди случаев с консенсусной степенью патолога ($n = 19$) алгоритм присвоил более высокую степень в 8 случаях (42%). В 60% случаев горячие точки перекрывались между методами. Наблюдалась значительная вариабельность площади горячих точек (статистика Фридмана: 95,97, $p < 0,001$).

Заключение

Ручная оценка горячих точек Ki-67 является субъективной, что приводит к вариабельности градации. Оценка на основе алгоритма повышает воспроизводимость, хотя это иногда приводит к повышению степени опухоли, что подчеркивает необходимость стандартизации и дальнейшей валидации.

Перевод выполнен: 27.03.2026 | ai4med.ru

Машинный перевод. Рекомендуем сверять с оригиналом при клиническом использовании.