

на суперкомпьютере. Расчет производили внутри каждой ROI с использованием библиотеки RIA. Всего было рассчитано 342 300 параметров радиомики (по 2282 признака на каждую комбинацию 10 параметрических карт ДК МРТ с 15 областями интереса).

Результаты

10 параметров радиомики достоверно различались у пациентов с ДАП и здоровых добровольцев на уровне значимости $p < 0,0001$. Изображения здорового вещества мозга и пострадавшего от ДАП удалось различить с абсолютной точностью (100%) с помощью моделей машинного обучения «логистическая регрессия» (LR), «метод опорных векторов» (SVM) и «случайный лес»

(RF). Девять параметров радиомики достоверно различались между группами пациентов с благоприятным и неблагоприятным исходами ($p < 0,0001$). Три из четырех моделей машинного обучения (LR, SVM, RF) продемонстрировали высокие параметры чувствительности, специфичности, точности и высокие значения площади под кривой.

Заключение

Радиомика информативна в дифференциации ДАП и здорового мозга на основе ДК МРТ. Применение искусственного интеллекта и на основе данных ДК МРТ демонстрирует высокий диагностический и прогностический потенциал при ДАП.

Радиомический анализ многопараметрической МРТ для предоперационной оценки стадии рака мочевого пузыря T1/T2

Д.О. Кабанов, А.Б. Гольбиц, Н.А. Рубцова

Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва, Россия

E-mail: dkdjap@gmail.com

Актуальность

Рак мочевого пузыря – распространенный тип опухоли мочевыводящих путей, и в зависимости от глубины инвазии имеет разный прогноз: наличие инвазии мышечной пластинки (детрузора) ухудшает выживаемость и требует более радикальных методов лечения. В настоящее время магнитно-резонансная томография (МРТ) стала основным методом визуализации для стадирования опухолей мочевого пузыря, однако имеет ряд ограничений и зависит от врача. Текстуальный анализ (ТА) – радиомический метод оценки текстуры изображения, который включает количественное определение моделей уровня серого и взаимосвязей пикселей или вокселей в изображении. По данным литературы, методы радиомики позволяют использовать количественный подход к оценке данных медицинской визуализации для неинвазивного определения предоперационной стадии опухоли.

Цель работы

Расширение диагностической значимости МРТ у пациентов с поражениями мочевого пузыря с помощью методов текстурного анализа медицинских изображений.

Материалы и методы

Использовались данные двух групп пациентов: 40 ретроспективных пациентов для обучающей выборки и 44 проспективных пациента для валидации метода. Для получения изображений использовались высокопольные томографы мощностью поля 1,5Тл и стандартные протоколы исследования органов малого таза. Обучающая группа была разделена на подгруппы,

в зависимости от наличия или отсутствия опухолевой инвазии мышечного слоя мочевого пузыря (стадия T1 или $\geq T2$). Радиомические показатели первого и второго порядка определялись с помощью программы LifeX для аксиальных последовательностей T2 и измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) в обеих группах на предоперационном этапе. Для анализа радиомических характеристик изображений использовались методы описательной статистики, кривая ROC для оценки диагностической эффективности, а также критерии Манна-Уитни и хи-квадрат Пирсона для оценки межгрупповых различий.

Результаты

Было определено 11 показателей текстурного анализа для T2 и 15 показателей для ИКД, для которых анализ ROC-кривой показал чувствительность и специфичность от 75 до 95% с AUC $> 0,7$. На основе наиболее эффективных показателей разработана комбинированная оценка – дескриптор, включающий текстурные параметры T2 и ADC, который затем был валидирован в проспективной группе пациентов, чувствительность дескриптора составила 85,7%, специфичность – 96,2%, площадь под кривой составила 0,871.

Заключение

Текстуальный анализ МРТ-изображений – перспективный метод получения данных для прогнозирования рака мочевого пузыря с высокой диагностической эффективностью. Дескриптор, основанный на нескольких текстурных показателях различных последовательностей МРТ, имеет потенциал для развития методов радиомики.