Актуальность

Комплексная оценка изменений артерий нижних конечностей при облитерирующем атеросклерозе с помощью КТ-ангиографии и дуплексное сканирование (ДС) артерий нижних конечностей имеет решающее значение при планировании оперативного лечения.

Цель

Провести сравнительный анализ результатов исследований при КТ-ангиографии и ДС артерий нижних конечностей.

Материалы и методы

В основу работы положены данные о ретроспективном анализе КТ-ангиографий и результатов ДС артерий нижних конечностей у 27 пациентов, проходивших обследование и лечение в отделении сосудистой хирургии ГБУЗ СК Кисловодская ГБ в период с 11.07.2023 по 09.07.2024 г. Возраст обследованных пациентов варьировал от 46 до 88 лет; 19 пациентов мужского пола, 8 пациентов женского пола.

Результаты

В ходе исследования было выявлено, что данные КТ-ангиографии и ДС артерий нижних конечностей полностью совпали в 8 случаях. В 7 случаях

при ДС были выявлены гемодинамически значимые стенозы, при КТ-ангиографии у тех же пациентов отмечались окклюзии: в 6 случаях эти изменения были выявлены на уровне подколенно-берцового сегмента, в одном случае – на уровне подвздошных артерий. У 5 пациентов при ДС были выявлены стенозы 50–70%, при КТ-ангиографии они составляли 70–90%: в 3-х случаях эти изменения были локализованы на уровне подколенной артерии, в 2-х случаях – на уровне поверхностной бедренной артерии. В 7 случаях ДС выявило окклюзию артерий нижних конечностей, при КТ-ангиографии у тех же пациентов были отмечены гемодинамически значимые стенозы (70–90%). В 4-х случаях при ДС были выявлены стенозы 70–90% подколенной и поверхностной бедренной артерий, при КТ-ангиографии у тех же пациентов были отмечены стенозы (45–65%).

Выводы

Применение взаимодополняющих методик исследования КТ-ангиографии и ДС артерий нижних конечностей позволяет с высокой точностью оценить выявленные изменения, выбрать адекватную лечебную тактику.

Применение радиомики по данным диффузионно-куртозисной МРТ при диффузном аксональном повреждении и прогнозировании клинических исходов

Р.М. Афандиев, Н.Е. Захарова, Г.В. Данилов, Э.Л. Погосбекян, Е.В. Александрова, С.А. Горяйнов, Я.А. Латышев, А.В. Косырькова, А.Д. Кравчук, Д.Ю. Усачев, И.Н. Пронин

ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия
E-mail: Rafandiev@nsi.ru

Актуальность

Определение биомаркеров повреждения мозга в остром периоде травмы и прогнозирование клинических исходов у пациентов с диффузным аксональным повреждением (ДАП) при помощи диффузионно-куртозисной магнитно-резонансной томографии (ДК МРТ) и методов радиомики является важным и перспективным направлением в нейротравме. Предполагаем, что применение искусственного интеллекта (ИИ) (радиомики) на основе полученных параметрических карт ДК МРТ позволит дифференцировать поврежденное мозговое вещество у пациентов с ДАП даже при отсутствии изменений на стандартной МРТ, а также прогнозировать исходы травмы.

Цель

Оценить различия параметров радиомики по данным ДК МРТ у пациентов с ДАП и здоровых добровольцев, а также прогнозировать клинические исходы пациентов с ЧМТ.

Материалы и методы

Обследован 31 пациент с ДАП и 12 здоровых добровольцев. ДК МРТ проводилось в остром периоде травмы (до 21 суток после ЧМТ). Средний возраст пациентов

с ДАП составил $31,48 \pm 11,10$ г. Средний возраст здоровых добровольцев – $33,67 \pm 11,06$ года. Половину группы пациентов с ДАП составили больные с тяжелой травмой (54,8 %, 5–8 баллов по Шкале комы Глазго). Исход оценивали с помощью шкалы функциональной независимости (FIM, Functional Independence Measure): благоприятный при значениях $FIM \geq 100$. 21 пациент с благоприятным исходом и 10 – с неблагоприятными. Данные ДК МРТ обрабатывались с помощью MATLAB, Explore DTI, ITK-Snap. Зоны интереса (ROI, region of interest) были выделены билатерально в проекции семи-овальных центров, в колоне и валике мозолистого тела, в переднем и заднем бедрах внутренней капсулы, скорлупе, таламусе, на уровне среднего мозга, моста. Оценивали средний коэффициент диффузии (MD), средний, аксиальный, радиальный куртозис (МК, АК, РК), куртозисную анизотропию (КА), фракционную анизотропию (FA), фракцию аксональной воды (AWF), аксиальную и радиальную экстрааксональную диффузию (AxEAD, RadEAD) и извитость экстрааксонального пространства белого вещества (TORT). Извлечение параметров радиомики и их анализ выполняли с использованием языка программирования R в среде RStudio Server IDE

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 института 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. Текстурированный 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

Текстурированный 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.