

Сведения о выполненных работах в 2020 году
по проекту «**Количественная пре-и постнатальная магнитно-резонансная томография в диагностике врожденных нарушений миелинизации головного мозга**», поддержанному Российским научным фондом
Соглашение № 19-75-20142

Руководитель Ярных Василий Леонидович, канд. хим. наук

В отчетный период работа была направлена на количественную оценку измерений воспроизводимости макромолекулярной протонной фракции (МПФ) в мозге плодов с использованием магнитнорезонансных томографов с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл и 3 Тл, создание клинически-ориентированного атласа миелинизации детского мозга на основе карт МПФ, а также продолжение работ по сбору клинических данных для определения диагностического значения картирования МПФ в пренатальной и детской нейрорадиологии.

Была проведена метрологическая оценка сверхбыстрого клинического протокола картирования мозга плода в трех группах беременных пациенток. В двух группах было проведено по два повторных МРТ исследования на томографах с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл и 3 Тл. Третья группа прошла сканирование единожды на 1,5 Тл сканере и единожды на 3 Тл сканере. Были проведены измерения в белом веществе ствола головного мозга, а также лобных и затылочных долей переднего мозга. Статистически значимых различий между измерениями МПФ с использованием сканеров с полями 1,5 Тл и 3 Тл обнаружено не было. Измерения МПФ на каждом из сканеров с полями 1,5 Тл и 3 Тл были охарактеризованы коэффициентами вариаций в пределах 3-6 %, что указывает на хорошую воспроизводимость. Мы планируем создать атлас миелинизации детского мозга, который будет состоять из серии подразделов, основанных на усредненных шаблонах МПФ соответствующих критическим периодам развития миелина. В качестве первого подраздела атласа мы создали шаблон миелинизации самого раннего постнатального периода развития мозга, от рождения до трех месяцев. Для этого раздела атласа было использовано 10 трехмерных высококачественных карт МПФ высокого разрешения (изотропный размер воксела 1,2 мм). Усредненный шаблон миелинизации был создан с использованием нелинейного симметричного диффеоморфного алгоритма регистрации изображений. Шаблон показал исключительно высокий контраст между частично миелинизированными и немиелинизированными структурами белого вещества. В целях измерения объема миелина были созданы специальные анатомические метки немиелинизированного и частично миелинизированного белого вещества. Метки структур коркового и подкоркового серого вещества были взяты из атласа детского мозга программного пакета Infant FreeSurfer. Сбор клинических данных был обеспечен благодаря разработке сверхбыстрых протоколов картирования МПФ головного мозга плодов и детей, которая была выполнена в предыдущий

период данного проекта. В настоящее время эти протоколы используются в рутинной практике при клинических обследованиях на томографах с напряженностью поля 1,5 Тл и 3 Тл, проводимых на базе инфраструктурного объекта (Международный томографический центр СО РАН, Новосибирск, РФ).