

РАДИОЛОГИЯ В ПЕРИНАТАЛОГИИ И ГИНЕКОЛОГИИ

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2018-9-1-132-132>

ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТА ФРАКЦИОННОЙ АНИЗОТРОПИИ ПРИ ДИФфуЗИОННО-ТЕНЗОРНОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПЛОДА

^{1,2}А. Д. Халиков, ^{1,2,3}Т. Н. Трофимова, ^{3,4}М. Д. Семенова¹Российско-финская клиника «Скандинавия»

ООО «НМЦ-Томография», Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия³Институт мозга человека им. Н. П. Бехтерева Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия⁴Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова, Санкт-Петербург, Россия

До недавнего времени нейроархитектоника головного мозга плода изучалась только посмертно [1]. Диффузионно-тензорная (ДТ) МРТ предоставляет уникальную возможность прижизненного внутритробного изучения процесса миелинизации [2]. В работе оценена динамика значений коэффициента фракционной анизотропии (КФА) при ДТ МРТ головного мозга плода. Выявлено статистически значимое повышение КФА к 35–36 нед гестационного срока, что может соответствовать порогу миелинизационной зрелости головного мозга.

DYNAMICS OF THE COEFFICIENT OF FRACTIONAL ANISOTROPY IN DIFFUSION TENSOR MAGNETIC RESONANCE IMAGING OF THE FETAL BRAIN

^{1,2}A. D. Khalikov, ^{1,2,3}T. N. Trofimova, ^{3,4}M. D. Semenova¹Russian-Finnish Medical Holding Company «AVA-PETER-Scandinavia», St.-Petersburg, Russia²St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia³Institute of Human Brain of the Russian Academy of Sciences named after N. P. Bekhtereva, St. Petersburg, Russia⁴Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies named after acad. A. M. Granov, St. Petersburg, Russia

Until recently neuro-architectonics of the fetal brain has been studied only through postmortem studies [1]. Diffusion tensor magnetic resonance imaging (DTI) provides a unique possibility of in vivo utero study of the brain's microstructure and myelinization [2]. We have studied the dynamics of the coefficient of fractional anisotropy (CFA) of 17 fetal brains. There was detected an increase of CFA to 35–36 gestational weeks that might correspond to myelinization maturity of the fetal brain.

Цель исследования. Оценить динамику значений коэффициента фракционной анизотропии при ДТ МРТ головного мозга плода с течением беременности.

Материалы и методы. Проведено 17 МР-исследований головного мозга плода с применением методики ДТ МРТ на аппарате GE Discovery MR750W (напряженность магнитного поля 3,0 Т). Во всех случаях исследование проводили в связи с подозрением на патологию головного мозга плода по данным ультразвукового исследования. Все матери подписали информированное добровольное согласие. Использовалась 8-канальная фазово-кодирующая катушка. Во всех случаях получены магнитно-резонансные томограммы головного мозга плода (гестационный срок от 20 до 39 нед), измерено значение КФА, построены 3D-трактограммы. Методика ДТ МРТ плода включала получение T2-ВИ SSFSE ИП (TE=70–90 мс) в трех ортогональных плоскостях для оценки анатомических структур и планирования области интереса; T1-ВИ (TR=204, TE=4,7), DWI-ИП (TR=4000,

TE=70; b=700), толщина среза 3–4 мм. Далее применяли DTI ИП: TR/TE: 2200/63 мс, толщина среза 4–5 мм, b-фактор 700 с/мм². Длительность ДТ МРТ составляла от 1 мин 31 с до 3 мин 47 с. В область интереса включали кортикоспинальные тракты (КСТ), коллено и валик мозолистого тела (КМТ и ВМТ), белое вещество в обеих гемисферах головного мозга.

Результаты. КФА определялся не во всех случаях: воспроизводимость КСТ справа составила 75%, КСТ слева — 75%, КМТ — 87,5%, ВМТ — 68,7%, белого вещества в обеих гемисферах большого мозга — 100%. Корреляции значения КФА с течением гестационного срока обнаружено не было, значения варьировали: в проекции правого КСТ от 0,307 до 0,618, левого КСТ — 0,323 до 0,565, ВМТ — 0,331 до 0,617, КМТ — от 0,215 до 0,602, белого вещества правой гемисферы — 0,071 до 0,257, левой гемисферы — от 0,094 до 0,281. Согласно полученным данным определялось статистически значимое увеличение КФА к 35–36 нед гестационного срока. Среднее значение КФА КСТ справа превышало таковое слева на 10,4%, среднее значение КФА белого вещества справа меньше такового по сравнению с контралатеральной стороной на 9,3%. В каждом случае корректность измерения КФА подтверждена построением 3D-трактограмм. Результаты исследования частично совпадают с данными других исследователей [1–3].

Заключение. При проведении ДТ МРТ головного мозга плода выявлено статистически значимое повышение КФА к 35–36 нед гестационного срока, что может соответствовать порогу миелинизационной зрелости головного мозга плода.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zanin E., Ranjeva J.-Ph, Confort-Gouny S., Guye M., Denis D., Cozzone P.J., Girard N. *White matter maturation of normal human fetal brain. An in vivo diffusion tensor tractography study.* Brain Behav., 2011, Vol. 1 (2), pp. 95–108. doi: 10.1002/brb3.17 PMID: PMC3236541.
2. Soman S., Kasprian G., Schopf V., Berger-Kulemann V., Nemec U., Mitter Ch., Prayer D. *Advanced fetal MRI: Diffusion tensor imaging, spectroscopy, dynamic MRI, resting-state functional MRI.* Journal of Pediatric Neuroradiology, 2012, N 1, pp. 225–251. doi 10.3233/PNR-2012-031.
3. Jakab A., O'Gorman Tuura R., Kellenberger Ch., Scheer I. *In utero diffusion tensor imaging of the fetal brain: a reproducibility study.* Neuroimage Clin. 2017, Vol. 15, pp. 601–661.

Сведения об авторах:

Халиков Азиз Джауланович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики клиники «Скандинавия», Российско-финская клиника «НМЦ-Томография» ООО «НМЦ-Томография»; 197372, Санкт-Петербург, ул. Ильюшина, д. 4;

Трофимова Татьяна Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник. Института мозга человека им. Н. П. Бехтерева РАН; 197022, Санкт-Петербург, ул. Акад. Павлова, д. 9; руководитель курсов лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России и ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9; главный внештатный специалист по рентгенологии Комитета здравоохранения правительства Санкт-Петербурга, главный врач клиник «Ава-Петер» и «Скандинавия»; 197372, Санкт-Петербург, ул. Ильюшина, д. 4;

Семенова Мария Дмитриевна — врач отделения магнитно-резонансной томографии ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., 70;

e-mail: maria@sokurenko.name.