

## ТЕЗИСЫ НЕВСКОГО РАДИОЛОГИЧЕСКОГО ФОРУМА

## НЕЙРОРАДИОЛОГИЯ

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2018-9-1-41-56>**ВОЗМОЖНОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ПОКОЯ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ С ОПИОИДНОЙ ЗАВИСИМОСТЬЮ**

Ш. К. Абдулаев, Д. А. Тарумов, И. С. Железняк, В. К. Шамрей,  
А. Г. Труфанов, Г. Г. Романов, Л. В. Воронков  
Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова,  
Санкт-Петербург, Россия

Опиоидная наркомания является одной из ведущих проблем современной наркологии. Несмотря на то, что исследования в области нейробиологических эффектов опиоидов расширяются с каждым годом [1], патогенетические эффекты зависимости от этого наркотического вещества все еще остаются не до конца ясными. RS-fMRI позволяет оценить функциональную связность удаленных друг от друга отделов головного мозга и вносит большой вклад в понимание механизмов развития аддитивных расстройств в целом.

**THE ABILITY OF RESTING-STATE FUNCTIONAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE ASSESSMENT OF FUNCTIONAL CHANGES IN THE BRAIN IN PATIENTS WITH OPIOID DEPENDENCE**

Sh. K. Abdulaev, D. A. Tarumov, I. S. Zhelezniak, V. K. Shamrey,  
A. G. Trufanov, G. G. Romanov, L. V. Voronkov  
S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

Opioid addiction is one of the leading problems of modern narcology. Despite the fact that research in the field of the neurobiological effects of opioids are increasing every year [1], pathogenetic effects of dependence on this drug are still not clear. RS-fMRI allows to estimate the functional connectivity of remote from each other parts of the brain and contributes to the understanding of the mechanisms of development of addictive disorders in general.

**Цель исследования.** Выявление и оценка нейрональной активности структур головного мозга у пациентов с опиоидной зависимостью в состоянии интоксикации и ранней ремиссии.

**Материалы и методы.** Методом магнитно-резонансной томографии обследованы 38 человек, среди которых 20 имели диагноз «синдром зависимости от опиоидов», без каких-либо значительных морфологических изменений в структурах головного мозга. Все обследованные были разделены на 3 группы: 1-я группа — 10 пациентов в состоянии интоксикации опиоидами; 2-я группа — 10 пациентов в состоянии ремиссии до одного месяца; 3-я группа — 18 здоровых людей (контрольная группа). Средний возраст в 1-й и 2-й группах составил  $28,3 \pm 3,7$  года, стаж наркотизации у всех пациентов был более 9 лет, контрольная группа была сопоставима по возрасту. При проведении исследования была использована методика функциональной МРТ покоя (Resting State fMRI). Постпроцессинговая обработка выполнялась с помощью специальных статистических программ на базе MATLAB Neural Network Toolbox, CONN17, SPM12 (<https://www.nitrc.org>).

**Результаты.** У всех исследуемых проводился анализ нейросети пассивного режима работы головного мозга Default Mode Network (DMN, СРРР). Эта сеть покоя связана с процессами контроля и мышления, включая эмоциональные и когнитивные компоненты, и состоит из медиальных лобных областей (MPFC), задних отделов поясной извилины, предклиния (PCC), нижних теменных и височных отделов (LP) [2]. По сравнению с контрольной группой у всех пациентов с синдромом зависимости от опиоидов отмечалось ослабление функциональных связей всех структур DMN ( $pFDR < 0,05$ ). При этом изменения в MPFC и PCC более выражены у пациентов 1-й группы (в состоянии интоксикации), а в LP — у пациентов 2-й группы (с ранней ремиссией до 1 мес). Также была оценена взаимосвязь корковых структур, отвечающих за систему «контроля поведения» (орбитофронтальная кора, префронтальная кора) с подкорковыми структурами,

отвечающими за эмоции в лимбической системе [3]. По сравнению с группой контроля у пациентов с ранней ремиссией отмечалось ослабление функциональных связей между корковыми структурами и левым прилежащим ядром, миндалевидным телом с двух сторон. У пациентов в состоянии интоксикации в дополнение к этим изменениям была ослаблена функциональная связь между орбитофронтальной корой и скорлупой слева.

**Заключение.** Ослабление функциональных связей в DMN в группах наркозависимых свидетельствует о том, что у них нарушены процессы контроля, мышления и правильного принятия решения. Полученные функциональные изменения могут лечь в основу создания карт биомаркеров для пациентов с синдромом зависимости от опиоидов. Эти карты могут использоваться для руководства и оценки лечения данной патологии.

**ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES**

1. Железняк И.С., Шамрей В.К., Литвиненко И.В. и др. *Специальные методы нейровизуализации в психиатрической практике*. СПб.: Изд-во ВМедА, 2017. 64 с. [Zheleznyak I.S., Shamrey V.K., Litvinenko I.V. *Spetsial'nye metody neyrovizualizatsii v psikiatricheskoj praktike*. Saint Petersburg: Izdatel'stvo VMedA, 2017, 64 s. (In Russ.).]
2. Вальтер Х. *Функциональная визуализация в психиатрии и психотерапии*. М., 2009. [Val'ter H. *Funktsional'naya vizualizatsiya v psikiatrii i psikhoterapii*. Metodicheskie osnovy i klinicheskoe primeneniye. Moscow, 2009. (In Russ.).]
3. Труфанов Г.Е., Шамрей В.К., Тарумов Д.А. и др. *Использование современных методик нейровизуализации в диагностике аддитивных расстройств* // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2013. № 4 (44). С. 61–66. [Trufanov G.E., Shamrey V.K., Tarumov D.A. et al. *Ispol'zovanie sovremennykh metodik neyrovizualizatsii v diagnostike addiktivnykh rasstroystv*. Vestnik Rossiyskoy Voenno-meditsinskoy akademii, 2013, Vol. 4, No. 44, pp. 61–66. (In Russ.).]

**Сведения об авторах:**

Абдулаев Шамиль Казимагомедович — курсант ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;  
e-mail: a.shamil94@gmail.com; тел.: +7 (928) 326-43-79;  
Тарумов Дмитрий Андреевич — кандидат медицинских наук, докторант кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;  
Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;  
Шамрей Владислав Казимирович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой психиатрии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;  
Труфанов Артем Геннадьевич — доктор медицинских наук, преподаватель кафедры нервных болезней, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;  
Романов Геннадий Геннадьевич — кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;  
Воронков Леонид Васильевич — кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

# ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ОСТРЕЙШЕГО ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Р. Х. Алдатов, В. А. Фокин

Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Поскольку «время — мозг», острый ишемический инсульт считается неотложным медицинским состоянием. С внедрением тромболитической терапии и наличием современных методов нейровизуализации необходимы своевременная диагностика ишемического поражения, исключение внутримозгового кровоизлияния, оценка степени повреждения головного мозга и оценка сосудистой системы головного мозга при остром инсульте.

## THE POSSIBILITIES OF COMPLEX COMPUTER AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE EARLY DIAGNOSIS OF ACUTE ISCHEMIC STROKE

R. K. Aldatov, V. A. Fokin

National medical research center named after V. A. Almazov, St. Petersburg, Russia

As «time is brain», acute ischemic stroke is considered a medical emergency. With the introduction of thrombolytic therapy and availability of modern neuroimaging modalities, timely diagnosis of an ischemic lesion, exclusion of intracerebral hemorrhage, assessing the degree of brain injury, and evaluation of cerebral vasculature is necessary in acute stroke.

**Цель исследования.** Улучшение ранней диагностики острейшего ишемического инсульта с оценкой его объема и определения тактики лечения на основании выполнения компьютерной томографии и магнитно-резонансного исследования.

**Материалы и методы.** Обследован 51 пациент с клинической картиной, подозрительной на острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу в острейшем периоде. Пациентам проводились только КТ — 33 (65%) и комплексное КТ и МРТ-исследование — 18 (35%). Преобладали больные в возрастных группах от 42 до 80 лет (средний возраст — 60±6,18 года), из них 36 мужчин и 15 женщин. Динамическая оценка результатов КТ- и МРТ-исследования состояла в сопоставлении размеров патологического очага в различные сроки заболевания. В 9 (17%) случаях КТ не позволила правильно поставить диагноз части пациентов (артериовенозные мальформации, лакунарные, стволовые инсульты). В терапевтическом окне было 7 (14%) пациентов, которым проводились тромбэкстракция (2) и тромболитическая терапия (5). Вне рамок терапевтического окна оказались 44 (86%) пациентов. Перфузионную МРТ выполнили 1 (2%) пациенту.

**Результаты.** Ранняя диагностика малых инсультов при проведении КТ представляла большие трудности и зависела от их локализации, в то время как на МРТ не составляло труда определить очаг различной локализации. Чувствительность МРТ составила 92,8%, в зависимости от сроков проведения исследования (до 12 ч — 77%, к концу первых суток — 92,3%), специфичность — 100%. Чувствительность КТ составила 83,9% в зависимости от сроков проведения исследования (до 12 ч — 53,7%, к концу вторых суток — 94,2%), специфичность — 77%.

**Заключение.** Таким образом, результаты нашего исследования показали более высокую информативность МРТ по сравнению с КТ в диагностике ишемических инсультов, расположенных в стволе мозга и задней черепной ямке, а также артериовенозных мальформаций и лакунарных инсультов.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кротенкова М.В., Сергеев Д.В., Сергеева А.Н., Суслин А.С., Брюхов В.В., Коновалов Р.Н. *Методы диагностики острого ишемического инсульта* // Вестник рентгенологии и радиологии. 2010. № 4. С. 34–43. [Krotenkova M.V., Sergeev D.V., Sergeeva A.N., Suslin A.S., Bryuhov V.V., Konovalov R.N. *Metody diagnostiki ostrogo ishemicheskogo insul'ta*. Vestnik rentgenologii i radiologii. 2010. N 4, pp. 34–43 (In Russ.).]
2. Суслина З.А., Варакин Ю.Я. *Эпидемиологические аспекты изучения инсульта. Время подводит итоги* // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2007. № 2. С. 22–28. [Suslina Z.A., Varakin Yu.Ya. *Ehpidemiologicheskie aspekty izucheniya insul'ta. Vremya podvodit itogi*. Annaly klinicheskoy i ehksperimental'noj nevrologii. 2007. Vol. 2, pp. 22–28. (In Russ.).]

3. González R.G., Schwamm L.H. *Imaging acute ischemic stroke. Handbook of Clinical Neurology. Neuroimaging*, 2016, Vol. 135 (3rd series), pp. 2–5.
4. Kilburg C., McNally J.S., de Havenon A., Taussky Ph., Yashar M., Kalani S., Park M.S. *Advanced imaging in acute ischemic stroke*. Neurosurg Focus, 2017, Vol. 42 (4), pp. 1–8.

## Сведения об авторах:

Алдатов Руслан Хаджимуссаевич — аспирант кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: ru-ald@mail.ru;

Фокин Владимир Александрович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом лучевой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

## ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФРАКЦИОННОЙ АНИЗОТРОПИИ В ТРОЙНИЧНЫХ НЕРВАХ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ МИКРОВАСКУЛЯРНОЙ ДЕКОМПРЕССИИ

М. Е. Амелин, Д. А. Рзаев, Г. И. Мойсак

Федеральный центр нейрохирургии, г. Новосибирск, Россия

Микроваскулярная декомпрессия (МВД) — метод выбора при лечении тройничной невралгии. Измеряемый при трактографии коэффициент фракционной анизотропии (ФА) помогает оценить микроструктурные изменения тройничных нервов. После МВД у 19 пациентов с купированием боли отмечено восстановление показателей ФА, у 3 пациентов с сохранением болевого синдрома показатель ФА после операции не изменился, что позволяет сделать заключение о возможности прогностической оценки результата операции.

## LONG-TERM RESULTS OF FRACTIONAL ANISOTROPY CHANGES AFTER MICROVASCULAR DECOMPRESSION

M. E. Amelin, J. A. Rzaev, G. I. Moysak

Federal Center of Neurosurgery, Novosibirsk, Russia

Microvascular decompression is method of choice treatment of trigeminal neuralgia. Fractional anisotropy helps to reveal microstructural changes of trigeminal nerve. After MVD in 19 patients without pain FA increased and in 3 patients with pain it had no changes and it can be concluded that FA could be a prognostic value for results of MVD.

**Цель исследования.** Оценка результатов микроваскулярной декомпрессии с помощью диффузионно-тензорной МРТ в отдаленном послеоперационном периоде.

**Материалы и методы.** В исследование включены 22 пациента (16 женщин, 6 мужчин) в возрасте от 26 до 80 лет (среднее значение — 58 лет, медианное — 60, нижний и верхний квартили — 55 и 64). Всем пациентам была выполнена микроваскулярная декомпрессия по поводу типичной тригеминальной невралгии. Правосторонняя локализация болей по ходу ветвей тройничного нерва отмечена у 16 пациентов, левосторонняя — у 6. Анамнез болевого синдрома у пациентов составил в среднем 11 месяцев (от 9 месяцев до 30 лет). Срок наблюдения пациентов после операции составил от 6 до 19 месяцев, в среднем — 11 месяцев. Пациенты обследованы до и после операции на томографе Siemens Magnetom Avanto 1,5 Тл. Для получения анатомической модели тройничного нерва, на которую можно было бы наложить данные диффузионно-тензорной визуализации, выполняли тонкосрезовую изовоксельную T1-ВИ в аксиальной плоскости, а затем — диффузионно-тензорное исследование высокого разрешения. После построения карт фракционной анизотропии производили измерение фракционной анизотропии округлой зоной интереса в REZ площадью 2–4 мм<sup>2</sup>, приблизительно соответствующей размерам поперечного сечения корешка тройничного нерва. Степень компрессии сосудом тройничного нерва оценивали по классификации M. Sindou (2002) во время вмешательства. Затем проводили сравнение ФА оперированной и неоперированной стороны до и после оперативного лечения, а также сравнивали показатели больной и здоровой сторон между собой после МВД.

**Результаты.** Показатели ФА на больной и здоровой стороне в группе пациентов с успешной МВД различались (p<0,0001), как это было до операции. При сравнении ФА здоровой стороны до и после опера-

тивного лечения значимых отличий выявлено не было. В группе пациентов с отсутствием болевого синдрома после оперативного лечения на стороне поражения отмечался подъем показателя фракционной анизотропии со статистически значимым отличием от дооперационных показателей ( $p=0,03$ ). На здоровой стороне значимых изменений показателя фракционной анизотропии не отмечалось. У 3 пациентов с сохранившимся болевым синдром отмечено умеренное снижение показателя ФА по сравнению с дооперационными данными.

**Заключение.** Микроструктурное восстановление тройничных нервов у части пациентов с исчезновением болевого синдрома связано с нарастанием фракционной анизотропии, в то время как сохранение болевого синдрома — с отсутствием динамики или снижением показателей фракционной анизотропии по сравнению с дооперационными данными. Восстановление коэффициента фракционной анизотропии после МВД является показателем эффективности проведенной операции.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Грачев Ю.В., Шмырев В.И. *Тригеминальная лицевая боль: систематика клинических форм, принципы диагностики и лечения* // Лечащий врач. 2008. № 8. С. 24–27. [Grachev Yu.V., Shmyrev V.I. *Trigeminal'naya licevaya bol': sistematika klinicheskikh form, principy diagnostiki i lecheniya*. Lechashchij vrach, 2008, N 8, pp. 24–27. (In Russ.).]
2. Игрунова Н.А., Куташов В.А. *Невропатия лицевого нерва* // Центральный научный вестник. 2016. Т. 1. № 2 (2). С. 9–10. [Igrunova N.A., Kutashov V.A. *Nevropatiya licevogo nerva*. Central'nyy nauchnyy vestnik. 2016, Vol. 1, N 2 (2), pp. 9–10. (In Russ.).]
3. Mukherjee P., Chung S.W., Berman J.I. et al. *Diffusion tensor MR imaging and fiber tractography: technical considerations*. AJNR, 2008, Vol. 29, pp. 843–852.
4. Mukherjee P., Berman J.I., Chung S.W. et al. *Diffusion tensor MR imaging and fiber tractography: theoretic underpinnings*. AJNR, 2008, Vol. 29, pp. 632–641.
5. Barker F.G., Jannetta P.J., Bionette D.J. et al. *Microvascular decompression for hemifacial spasm*. J. Neurosurg., 1995, Vol. 82, pp. 201–210.

### Сведения об авторах:

**Рзаев Джамиль Афатович** — кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, главный врач ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России; 630087, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 132/1; e-mail: d\_rzaev@neuronsk.ru;

**Амелин Михаил Евгеньевич** — кандидат медицинских наук, рентгенолог, заведующий отделением лучевой диагностики ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России; 630087, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 132/1; e-mail: m\_amelin@neuronsk.ru;

**Мойсак Галина Ивановна** — кандидат медицинских наук, врач-невролог ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России; 630087, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 132/1; e-mail: g\_moyesak@neuronsk.ru.

## ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ МОРФОМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

М. В. Артемов, А. А. Станжевский

Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова, Санкт-Петербург, Россия

Обследовано 84 пациента, в том числе 36 человек с умеренным когнитивным дефицитом и 48 — с болезнью Альцгеймера на стадии «мягкой» деменции. Определено оптимальное пороговое значение объема в области гиппокампов, равное  $2740,7 \text{ мм}^3$ , чувствительность метода составила 68,3%, специфичность — 75,0%. При МР-морфометрии для болезни Альцгеймера характерно уменьшение объема коры медиальных отделов орбитофронтальной коры до  $7317,7 \pm 870,1 \text{ мм}^3$  за счет атрофических изменений.

## MRI MORPHOMETRY POSSIBILITIES IN THE DIAGNOSIS OF ALZHEIMER'S DISEASE

M. V. Artemov, A. A. Stanzhevskiy

Russian research center of radiology and surgical technologies,  
St. Petersburg, Russia

Examined 84 patients, including 36 with mild cognitive deficit and 48 with Alzheimer's disease being «mild» dementia. The optimal threshold volume hippocampal equal  $2740,7 \text{ мм}^3$ , the sensitivity was 68,3%, specificity — 75,0%. When Mr-morphomet-

ry for Alzheimer's disease is characterized by the decrease in the volume of cortex medial orbitofrontal cortex to  $7317,7 \pm 870,1 \text{ мм}^3$  due to atrophic changes.

**Цель исследования.** Изучить значения объемных показателей различных структур головного мозга по данным МР-морфометрии у пациентов с умеренным когнитивным дефицитом и болезнью Альцгеймера.

**Материалы и методы.** Обследованы 84 пациента с умеренным когнитивным дефицитом и «мягкой» деменцией при болезни Альцгеймера (54 женщины и 30 мужчин в возрасте от 63 до 86 лет). Средний возраст больных составил  $76,09 \pm 6,61$  года. УКД наблюдался у 36 пациентов (средний возраст  $77,1 \pm 5,8$  года), БА на стадии мягкой деменции — у 48 пациентов (средний возраст  $75,3 \pm 7,1$  года). В группу контроля (ГК) вошли 60 человек, сопоставимые по возрасту ( $75,1 \pm 6,0$  лет) с пациентами с когнитивным дефицитом. Диагноз умеренного когнитивного дефицита и деменции основывался на общепринятых клинических критериях. Для оценки выраженности когнитивных нарушений у пациентов использовались основные стандартные шкалы и тесты (краткая шкала оценки психического статуса (MMSE); комплексная шкала оценки деменции Маттиса), а также шкала оценки клинической тяжести деменции (CDR).

**Результаты.** У пациентов с умеренным когнитивным дефицитом отмечалось достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение объема коры головного мозга в области гиппокампов, миндалевидных тел, энторинальной коры, фузиформных извилин. У пациентов с болезнью Альцгеймера в стадии мягкой деменции наблюдалось снижение объема серого вещества в медиальной орбитофронтальной коре [1]. У пациентов с болезнью Альцгеймера наблюдалась достоверная положительная корреляционная зависимость между выраженностью нарушения функции лобных долей и снижением показателей объема коры медиальной орбитофронтальной области лобных долей. Кроме того, определялась положительная корреляция между выраженностью клинических симптомов когнитивных нарушений с использованием шкалы MMSE и степенью атрофических изменений по данным МР-морфометрии в области гиппокампов, миндалевидных тел, энторинальной коры, фузиформной извилины, а также медиальных отделов орбитофронтальной коры у пациентов с БА [2]. В то же время корреляционная зависимость между баллами батареи лобной дисфункции и объемом коры наблюдалась только в области медиальной и латеральной орбитофронтальных зонах лобных долей, при  $p < 0,05$  [3, 4].

**Заключение.** Таким образом, полученные данные показали, что атрофические изменения коры головного мозга наблюдаются уже на стадии умеренного когнитивного дефицита. При прогрессировании патологического процесса и развитии синдрома деменции наиболее выраженные атрофические изменения локализовались в медиальных отделах височных долей обоих полушарий головного мозга. Критерием, позволяющим дифференцировать умеренный когнитивный дефицит и болезнь Альцгеймера, является достоверно значимое снижение объема вещества головного мозга в медиальной орбитофронтальной коре. Среднее значение этого показателя в нашем исследовании составило  $7317,7 \pm 870,1 \text{ мм}^3$ . Определялась достоверная корреляция между степенью снижения объема коры структур головного мозга и выраженностью когнитивного дефицита.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бачинская Н.Ю. *Болезнь Альцгеймера* // Журнал неврологии им. Б.М. Маньковского. 2013. № 1. С. 17–22. [Bachinskaya N.Yu. *Bolezni' Al'cgejmera*. Zhurnal nevrologii im. B.M. Man'kovskogo, 2013, N 1, pp. 17–22. (In Russ.).]
2. Spulber G., Simmons A. *An MRI-based index to measure the severity of Alzheimer's disease-like structural pattern in subjects with mild cognitive impairment*. Journal of Internal Medicine, 2013, Vol. 273 (4), pp. 396–409.
3. Яхно Н.Н., Захаров В.В., Локшина А.Б., Коберская Н.Н., Мхитарян Э.А. *Деменции: руководство для врачей. 3-е изд. М.: МЕДпресс-информ, 2011. 272 с.* [Yahno N.N., Zaharov V.V., Lokshina A.B., Koberskaya N.N., Mhitaryan E.A. *Demencii: rukovodstvo dlya vrachej. 3-e izdanie*. Moscow: Izdatel'stvo MEDprecis-inform, 2011, 272 p. (In Russ.).]
4. Whitwell J.L., Przybelski S.A., Weigand S.D. et al. *3D maps from multiple MRI illustrate changing atrophy pattern as subjects progress from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease*. Brain, 2007, Vol. 130, pp. 1777–1786.

### Сведения об авторах:

**Артемов Максим Владимирович** — кандидат медицинских наук, заведующий отделением магнитно-резонансной томографии ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова»; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 70; e-mail: mcrht-mrt@mail.ru;



Станжевский Андрей Алексеевич — доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова»; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 70.

## ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ПСИХИАТРИИ

М. В. Артемов, А. А. Станжевский, В. О. Лукин

Российская Федерация, Санкт-Петербург, Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика Гранова А.М.

Проведен анализ магнитно-резонансной морфометрии головного мозга с целью определения возможностей данного метода в ранней диагностике атрофических изменений у 19 пациентов с параноидной шизофренией. В исследовании определено оптимальное пороговое значение объема в области левой верхней височной извилины, равное 4809 мм<sup>3</sup> при сопоставлении полученных данных между пациентами с параноидной шизофренией и группой контроля. При этом чувствительность метода составила 79,3%, специфичность — 84,2%.

## THE USE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN PSYCHIATRY

M. V. Artemov, A. A. Stanzevskiy, V. O. Lukin

Russian research center of radiology and surgical technologies, St-Petersburg, Russia

The analysis of magnetic resonance morphometry of the brain with the aim of determining the possibilities of this method in the early diagnosis of atrophic changes in 19 patients with paranoid schizophrenia. The study determined the optimal threshold volume of left superior temporal gyrus, 4809 mm<sup>3</sup> equal comparison of data between patients with paranoid schizophrenia and a control group. The sensitivity was 79,3%, specificity — 84,2%.

**Цель исследования.** Изучить возможности МР-морфометрии в выявлении атрофических изменений вещества головного мозга у пациентов с параноидной шизофренией.

**Материалы и методы.** Всего обследованы 19 пациентов с параноидной шизофренией (10 женщин и 9 мужчин, в возрасте от 18 до 35 лет). Средний возраст больных составил 27,8±7,5 года. В группу контроля (ГК) вошли 30 человек, сопоставимые по возрасту (30,1±6,0 лет). Исследования головного пациента проводились на магнитно-резонансом томографе с напряженностью магнитного поля 3,0 Т. Обработка полученных томограмм выполнялась с помощью программного обеспечения FreeSurfer (сайт: <http://surfer.nmr.mgh.harvard.edu/>). Для морфометрической оценки объема коры и других структур головного мозга использовались T1-взвешенные изображения (3D FE) с толщиной среза 1,2 мм. Диагноз параноидной шизофрении установлен на основании критериев МКБ-10. Достоверность различий оценивали по непараметрическому критерию Манна–Уитни или t-теста для независимых выборок.

**Результаты.** Пациенты с параноидной шизофренией характеризовались статистически значимым снижением объема коры в области левой верхней височной извилины по сравнению с группой контроля [3]. Дополнительным критерием являлось увеличение объема III желудочка до 1491,3±487,3 мм<sup>3</sup> за счет атрофических изменений [1]. Наибольшие показатели чувствительности и специфичности МР-морфометрии (63,3% и 79% соответственно) при сопоставлении полученных данных между пациентами с параноидной шизофренией и психически здоровыми людьми получены при объеме левой верхней височной извилины 4809 мм<sup>3</sup>. Кроме того, при анализе данных МР-морфометрии выявлено, что для пациентов с шизофренией характерно увеличение объема III желудочка до 1491,3±487,3 мм<sup>3</sup>, уменьшение объема левой амигдалы до 2126,5±223,1 мм<sup>3</sup> и правого таламуса до 6989±301,6 мм<sup>3</sup> по сравнению с группой контроля [2–4]. Изменение общего объема серого вещества головного мозга выявлено не было (p>0,05), вероятно, вследствие компенсаторного увеличения объема белого вещества головного мозга [4].

**Заключение.** Таким образом, магнитно-резонансная морфометрия является неинвазивной методикой, которая позволяет на основании количественных показателей объема коры головного мозга выявлять характерные изменения в структурах коры головного мозга за счет их атрофии, у пациентов с параноидной шизофренией. Для уточнения

возможностей метода в ранней диагностике этого заболевания требуются дальнейшие исследования на большем количестве больных.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Лебедева И.С., Орлова В.А. Взаимосвязи между характеристиками R300 и шириной боковых желудочков мозга // Физиология человека. 2003. Т. 29, № 6. С. 101–104. [Lebedeva I.S., Orlova V.A. Vzaimosvyazi mezhdu harakteristikami R300 i shirinoj bokovykh zheludochkov mozga. Fiziologiya cheloveka, 2003, Vol. 29, N 6, pp. 101–104. (In Russ.)].
2. Щербак В.И., Барденштейн Л.М. Нейровизуализация в патогенетических исследованиях при шизофрении // Психическое здоровье. 2010. Т. 8, № 4 (47). С. 57–62. [Shcherbakova V.I., Bardenshtein L.M. Neyrovizualizatsiya v patogeneticheskikh issledovaniyakh pri shizofrenii. Psicheskoe zdorov'e, 2010, Vol. 8, N 4 (47), pp. 57–62. (In Russ.)].
3. Honea R.A., Szabo-Reed A.N. Voxel-based morphometry reveals brain gray matter volume changes in successful dieters. Obesity, 2016, Vol. 24 (9), pp. 1842–1848.
4. Radulescu E., Ganesan B. Grey-matter texture abnormalities and reduced hippocampal volume are distinguishing features of schizophrenia. Psychiatry Research: Neuroimaging, 2014, Vol. 223 (3), pp. 179–186.

## Сведения об авторах:

Артемов Максим Владимирович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением магнитно-резонансной томографии ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова»; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 70; e-mail: mcrht-mrt@mail.ru;

Станжевский Андрей Алексеевич — доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова»; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 70;

Лукин Владислав Олегович — врач-психиатр, научный сотрудник лаборатории нейровизуализации ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова»; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 70.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МР-КАРТИНЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ СПЕКТРА ОПТИКОНЕЙРОМИЕЛИТА

Н. А. Грива, Е. В. Бубнова

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

Демиелинизирующие заболевания центральной нервной системы являются второй по частоте причиной инвалидности у лиц молодого возраста среди неврологических заболеваний. Несмотря на достигнутые успехи в изучении их патогенеза и семиотики, число ошибочных диагнозов достигает 30%. В нашей работе приведены некоторые закономерности изменений сигнала на МРТ у пациентов с заболеваниями спектра оптиконеуромиелимита, которые можно использовать для дифференциальной диагностики заболеваний этой группы.

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MR IMAGES OF NEUROMYELITIS OPTICA SPECTRUM DISORDERS

N. Griva, E. Bubnova

Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

Demyelinating diseases of the Central nervous system are the second leading cause of disability among people of young age among neurological diseases. Despite the progress made in the study of their pathogenesis and semiotics, the number of erroneous diagnoses is up to 30%. Our work illustrates some of the patterns of changes in MRI signal in patients with neuromyelitis optica spectrum disorders that can be used for differential diagnostics of diseases of this group.

**Цель исследования.** Оценить изменения сигнала на МРТ у пациентов с заболеваниями спектра оптиконеуромиелимита и выявить их особенности по сравнению с другими идиопатическими демиелинизирующими заболеваниями.

**Материалы и методы.** Данные историй болезни и результаты магнитно-резонансной томографии 25 пациентов клиники неврологии № 1 ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова и анализ научных статей, посвященных диагностике заболеваний спектра оптиконеуромиелимита.

**Результаты.** Среди обследованных пациентов изолированные изменения в головном мозге наблюдались у 44% (11 человек из 25), изолированное поражение спинного мозга — у 36% (9 человек из 25), сочетанное поражение головного и спинного мозга — у 20% (5 человек из 25). Среди пациентов, имеющих очаги в спинном мозге ( $n=13$ ), сочетанное поражение шейного и грудного отделов спинного мозга было выявлено у 7 человек (55%). Протяженность очагов у пациентов с оптиконеуромиелизом (ОНМ) в 100% случаев была более 3 позвоночных сегментов, с преимущественно центральным расположением (в 83,3%), в 50% случаев — с сопутствующим утолщением спинного мозга. У пациентов с рассеянным склерозом протяженность очагов в большинстве случаев не превышала 3 позвоночных сегментов, характерная локализация очагов — дорсально и в боковых отделах (64,2%), без явлений атрофии или утолщения спинного мозга. Для очагов, обнаруженных в головном мозге, субependимальная локализация наблюдалась в 45,5% случаев при РС и 25% при ОНМ, в базальных ядрах — в 50% при остром рассеянном энцефаломиелизе (ОРЭМ), 36,4% при РС и 25% случаев при ОНМ, мозолистом теле — 72,7% при РС и 50% при ОРЭМ. В 45,5% имелись кистозные изменения некоторых очагов у пациентов с рассеянным склерозом. Исследования с введением контрастного препарата проводились 19 пациентам, среди них диффузное накопление контрастного вещества наблюдалось у пациентов с РС в 45,5% случаев, накопление по периферии очага либо по ходу извилин у пациентов с ОРЭМ в 50% случаев, у пациентов с ОНМ данные, свидетельствующие о накоплении контрастного вещества, не получены.

**Заключение.** При рассмотренных демиелинизирующих заболеваниях чаще наблюдается изолированное поражение головного мозга либо сочетанное поражение головного и спинного мозга. Кистозная трансформация очагов наблюдается, как правило, у пациентов с рассеянным склерозом. Для оптиконеуромиелизита характерно поражение трех и более позвоночных сегментов, тенденция к слиянию очагов, а также сопутствующее утолщение СМ. МР-картина острого рассеянного энцефаломиелизита недостаточно специфична. В целом, для дифференциальной диагностики дополнительно необходимо наличие клинических данных, а также данных лабораторных исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бакулин И.С. и др. *Дифференциальная диагностика миелитов при демиелинизирующих заболеваниях* // Нервные болезни, 2015, № 4. С. 9–17 [Bakulin I.S. et al. *Differentsial'naya diagnostika mielitov pri demieliniziruyushchih zabolevaniyakh*. Nervnye bolezni, 2015, N 4, pp. 9–17 (In Russ)].
2. Корниенко В.Н., Пронин И.Н. *Диагностическая нейрорадиология*. Т. V. *Патология спинного мозга и позвоночника*: медицинское издание. М., 2014. С. 597–614. [Kornienko V.N., Pronin I.N. *Diagnosticheskaya nejrora-diologiya*, Vol. V. *Patologiya spinnoy mozga i pozvonochnika*: medicinskoe izdanie. Moscow, 2014, pp. 597–614 (In Russ)].
3. Pohl D., Alper G. *Acute disseminated encephalomyelitis. Updates on an inflammatory CNS syndrome*. Neurology, 2016, Vol. 87, iss. 9, Suppl. 2, pp. 38–45.
4. Weinshenker B.G., Wingerchuk D.M. *Neuromyelitis Spectrum Disorders*. Mayo Clinic Proceedings, 2017, Vol. 92, iss. 4, pp. 663–679.

#### Сведения об авторах:

**Грива Надежда Алексеевна** — кандидат медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: nadezhda211294@mail.ru;  
**Бубнова Евгения Викторовна** — ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8.

#### ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ МР-СИГНАЛА ОТ ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА НА SWAN-ВЗВЕШЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

Х. Д. Иброгимов, О. А. Субботина, А. В. Шевченко, М. В. Резакова  
Научно-исследовательский институт физиологии  
и фундаментальной медицины, г. Новосибирск, Россия

Диагностика и дифференциальная диагностика болезни Паркинсона представляют достаточно сложную задачу. На ранних этапах развития заболевания клиническая картина неспецифична. В последние годы в литературе активно обсуждается роль методов магнитно-резонансной томографии в ранней диагно-

стике «Паркинсон-плюс» синдромов [1, 2]. Качественное картирование магнитной восприимчивости (SWAN) [3] — неинвазивный МРТ-протокол, измеряющий пространственное распределение магнитной восприимчивости в ткани.

#### CHANGES IN MR-SIGNAL INTENSITY IN INTRACRANIAL STRUCTURES OF THE BRAIN ON SWAN-WEIGHTED IMAGES IN PARKINSON'S DISEASE

K. D. Ibrogimov, O. A. Subbotina, A. V. Shevchenko, M. V. Rezakova  
Research Institute of Physiology and Fundamental Medicine,  
Novosibirsk, Russia

Diagnosis and differential diagnosis of Parkinson's disease is a rather complex task. At the early stages of the disease, the clinical picture is nonspecific. In recent years, the role of magnetic resonance imaging in the early diagnosis of «Parkinson-plus» syndromes [1, 2]. Susceptibility Weighted Angiography (SWAN) [3] is a non-invasive MRI protocol that measures the spatial distribution of magnetic susceptibility in brain tissue. This method is highly sensitive to the level of iron in tissues.

**Цель исследования.** Выявить изменения интенсивности МР-сигнала на SWAN-взвешенных изображениях от основных подкорковых структур у пациентов с болезнью Паркинсона по сравнению с контрольной группой методом количественного картирования.

**Материалы и методы.** В исследование были включены пациенты с диагнозом «Болезнь Паркинсона», выставленным в соответствии с диагностическими критериями Банка мозга Великобритании ( $n=26$ ), а также группа контроля ( $n=26$ ). МРТ-исследование выполнялось на аппарате General Electric Discovery MR750W (3,0 T) и, помимо стандартного протокола (для исключения объемной и очаговой патологии), включало импульсную последовательность SWAN (TR — 49 мс, TE — 24 мс, толщина среза — 2,6 мм, матрица —  $512 \times 512$ ). После получения МР-томограмм проводился постпроцессинг. Анализировались томограммы серии SWAN в режиме проекции минимальной интенсивности (MinP) с толщиной среза 5,2 мм, проводилось качественное оценка интенсивности МР-сигнала от интракраниальных структур (черная субстанция, красное ядро, бледный шар, скорлупа и зубчатое ядро). На первом этапе осуществлялось измерение интенсивности МР-сигнала от затылочной кости для получения референсных значений. Кроме того, проводились измерение интенсивности МР-сигнала от коры головного мозга на уровне теменных долей.

**Результаты.** При сравнении интенсивности МР-сигнала от различных отделов ЦНС между экспериментальной и контрольной группами выявлены достоверные различия практически во всех выбранных нами регионах интереса. При сравнении МР-сигнала от черной субстанции, красных ядер, скорлупы, бледных шаров и зубчатых ядер выявлено достоверное снижение его интенсивности у пациентов с болезнью Паркинсона по сравнению с группой контроля ( $3422 \pm 120$  vs.  $4112 \pm 123$  для черной субстанции,  $3639 \pm 110$  vs.  $4306 \pm 113$  для красных ядер,  $3385 \pm 115$  vs.  $3887 \pm 118$  для бледных шаров,  $4151 \pm 128$  vs.  $4875 \pm 131$  для скорлупы,  $2638 \pm 103$  vs.  $3319 \pm 105$  для зубчатых ядер), что косвенно свидетельствует о повышении содержания парамагнетиков (в частности, железа) в выбранных регионах интереса.

**Заключение.** Таким образом, полученные данные показывают, что SWAN-взвешенные изображения отражают приблизительный уровень железа в мозге; в случае БП это может быть полезно для демонстрации связанных с железом патологических изменений; таким образом, данный метод расширяет возможности обычной МРТ. Наше исследование подтвердило, что SWAN — перспективный инструмент для диагностики и дифференциальной диагностики болезни Паркинсона.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Pringsheim T. и др. Распространенность болезни Паркинсона: систематический обзор и мета-анализ // Нарушения движения. 2014. Т. 29, № 13. С. 1583–1590. [Pringsheim T. et al. *Rasprostranennost' bolezni Parkinsona: sistematsicheskij obzor i meta-analiz*. Narusheniya dvizheniya. 2014, Vol. 29, No. 13, pp. 1583–1590. (In Russ)].
2. Nam Y. и др. Визуализация микросомы I в черной субстанции на 3T, используя карты мульти-эхо взвешенной чувствительности (SMWI) // Магнитно-резонансная томография [Nam Y. et al. *Vizualizatsiya mikrosomy I v chernoy substantsii na 3T, ispol'zuya karty mul'ti-ehkho vzveshennyy chuvstvitel'nosti* (SMWI). Magnitno-rezonansnaya tomografiya (In Russ)].
3. Pringsheim T. et al. *The prevalence of Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis*. Movement disorders, 2014, Vol. 29, No. 13, pp. 1583–1590.

4. Nam Y. et al. *Imaging of nigrosome 1 in substantia nigra at 3T using multi-echo susceptibility map-weighted imaging (SMWI)*. Journal of Magnetic Resonance Imaging, 2017, Vol. 46, No. 2, pp. 528–534.

#### Сведения об авторе:

Резакова Мария Викторовна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, заведующая отделением лучевой диагностики, ФГБНУ «НИИ физиологии и фундаментальной медицины»; 630117, Новосибирск, ул. Тимакова, д. 4; e-mail: iph@physiol.ru.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАДИИ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ВНУТРИМОЗГОВОЙ ГЕМАТОМЫ ПРИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, Р. Н. Акулич,  
А. А. Чехонацкий, О. А. Кондратьева, В. А. Чехонацкий  
Саратовский государственный медицинский университет  
им. В. И. Разумовского, г. Саратов, Россия

В диагностике травматической внутримозговой гематомы большое значение имеет магнитно-резонансная томография (МРТ) [1–3]. Острейшая стадия травматической внутримозговой гематомы установлена при МРТ у 2,8% из 251 пациента, острая — у 25,5% преимущественно по косвенным признакам при больших размерах (более 60 см<sup>3</sup>). При подострой (52,2%) и хронической (в 19,5%) стадиях были получены в 100% случаев прямые специфические признаки, что и определяет основную ценность МРТ.

### THE DETERMINATION OF THE TRAUMATIC INTRACRANIAL HEMATOMA STAGE IN MAGNETIC RESONANCE IMAGING

Е. Б. Iljasova, M. L. Chekhonatskaya, R. N. Akulich,  
A. A. Chekhonatskiy, O. A. Kondratyeva, V. A. Chekhonatskiy  
Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky,  
Saratov, Russia

Magnetic resonance imaging (MRI) have a great importance in the diagnostic of traumatic intracerebral hematoma [1–3]. The acute stage of traumatic hematoma installed MRI of the 251 patient in 2,8% and sharp at 25,5% mainly on circumstantial evidence at large volume (more than 60 cm<sup>3</sup>). Direct specific characteristics were obtained in 100% of cases in subacute (52,2%) and chronic (19,5%) stages, what determine the main value of MRI.

**Цель исследования.** Оценить возможности определения стадии травматической внутримозговой гематомы (ТВМГ) при магнитно-резонансной томографии (МРТ). Признаки определяются в подострой и хронической стадиях гематомы, независимо от ее объема, благодаря чему МРТ имеет преимущества в диагностике ТВМГ.

**Материалы и методы.** 251 из 377 пациентов, у которых при МРТ (1,5 T) установлена ТВМГ.

**Результаты.** Острейшая стадия гематомы (до 6 ч) выявлена у 7 пациентов (2,8%), острая (до 3 сут) — у 64 (25,5%), подострая (3–14-й день) — у 131 (52,2%) и хроническая (более 14 дней) — у 49 (19,5%). В острейшей стадии в 27,5% случаев установлены прямые признаки ТВМГ: гипоинтенсивный МР-сигнал на T1-ВИ и гиперинтенсивный на T2-ВИ, в 57% — косвенные признаки (смещение срединных структур, сдавление желудочковой системы) за счет больших и массивных размеров (60–90 см<sup>3</sup>), что явилось показанием к оперативному вмешательству. В острой стадии выявлялись в равных количествах гематомы небольшие и средние (до 60 см<sup>3</sup>), большие и массивные (более 60 см<sup>3</sup>) по прямым и косвенным признакам, которые были неспецифическими. В подострой стадии гематома до 7 сут давала гиперинтенсивный МР-сигнал на T1- и T2-ВИ, а позднее — гиперинтенсивный на T1-ВИ и гипоинтенсивный на T2-ВИ. В хронической стадии у всех пациентов в центральных отделах гематомы наблюдался изоинтенсивный МР-сигнал на T1- и T2-ВИ, а по периферии был изоинтенсивным на T1-ВИ и гипоинтенсивным на T2-ВИ. Кроме этого, во всех случаях при больших гематомах выявлялись косвенные признаки.

**Заключение.** ТВМГ в острейшей и острой стадиях при МРТ визуализируется в основном по косвенным признакам при большом объеме (более 60 см<sup>3</sup>). Специфические МР-признаки определяются в подострой и хронической стадиях гематомы, независимо от ее объема, благодаря чему МРТ имеет преимущества в диагностике ТВМГ.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Хмара Т.Г., Чехонацкая М.Л., Приезжева В.Н., Илясова Е.Б., Хмара А.Д., Кондратьева О.А., Никольский Ю.Е., Кочанов С.В. *Лучевая диагностика при черепно-мозговой травме* // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8, № 2. С. 538–540. [Hmara T.G., Chehonatskaya M.L., Prieszheva V.N., Ilyasova E.B., Hmara A.D., Kondrat'eva O.A., Nikol'skiy Yu.E., Kochanov S.V. Beam diagnostics for traumatic brain injury. Saratov Journal of Medical Scientific Research, 2012, Vol. 8, No. 2, pp. 538–540. (In Russ.).]
2. Кравец Л.Я., Смирнов П.В., Лавренюк А.Н. *Динамика очаговых травматических паренхиматозных повреждений головного мозга в остром периоде легкой черепно-мозговой травмы* // Нейрохирургия. 2016, № 2. С. 16–23. [Kravets L., Smirnov P., Lavrenuk A. Dynamics of focal traumatic parenchymal injuries of brain in acute period of mild traumatic brain injury. Russian journal of neurosurgery, 2016, No. 2, pp. 16–23 (In Russ.).]

#### Сведения об авторах:

Илясова Елена Борисовна — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского» Минздрава России; 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; e-mail: sgmu.iliasova@gmail.com; Чехонацкая Марина Леонидовна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского» Минздрава России; 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; e-mail: meduniv@sgmu.ru; Акулич Римма Николаевна — ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России; 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; e-mail: meduniv@sgmu.ru; Чехонацкий Андрей Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России; 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; e-mail: meduniv@sgmu.ru; Кондратьева Ольга Алексеевна — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России; 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; e-mail: meduniv@sgmu.ru; Чехонацкий Владимир Андреевич — студент, член студенческого кружка на кафедрах лучевой диагностики и лучевой терапии, нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского» Минздрава России, 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; e-mail: meduniv@sgmu.ru.

### НЕОТЛОЖНАЯ КТ-ДИАГНОСТИКА ОСТРОГО ТРОМБОЗА СОСУДОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ В УСЛОВИЯХ СОСУДИСТОГО ЦЕНТРА

<sup>1</sup>А. Н. Костеников, <sup>1,2</sup>В. Е. Савелло, <sup>1</sup>А. С. Белясник

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

В условиях сосудистого центра мы использовали протокол лучевого обследования, в котором нативная КТ головного мозга дополнялась КТ-перфузией и КТ-ангиографией у группы пациентов, которым может быть показана активная тактика лечения острого тромбоза сосудов головы и шеи. Анализ полученных изображений позволил выделить группу пациентов для проведения активного лечения и выбрать наиболее эффективную методику, что позволило увеличить процент случаев успешной реканализации тромбированного сосуда.

### EMERGENCY CT DIAGNOSIS OF ACUTE HEAD AND NECK VESSELS THROMBOSIS IN A VASCULAR CENTER

<sup>1</sup>A. N. Kostenikov, <sup>1,2</sup>V. E. Savello, <sup>1</sup>A. S. Belyasnik

<sup>1</sup>St. Petersburg I. I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

We use our protocol for investigation patients submitted to vascular centre with acute thrombosis head and neck, who may undergo active treatment. Protocol include unenhanced CT, CT-angiography and CT-perfusion. This protocol let



us choose the most suitable treatment for patients, raised the number of successful recanalisation of the vessel.

**Цель исследования.** Определить роль современной компьютерной томографии (КТ) в неотложной диагностике острого тромбоза сосудов головы и шеи в условиях сосудистого центра.

**Материалы и методы.** В исследование вошли 2825 пациентов, поступивших в сосудистый центр НИИ скорой помощи в 2017 г. с подозрением на острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК). После обследования неврологом в отделении экстренной медицинской помощи всем пациентам выполняли КТ головного мозга без контраста. После анализа клинических симптомов и результатов нативной КТ части пациентов в рамках одного исследования выполняли последовательно КТ-перфузию и КТ-ангиографию сосудов головы и шеи. Показанием к проведению контрастных исследований стали неврологический дефицит более 4 баллов по NIHSS, развившийся не позднее 6 ч от исследования, отсутствие на КТ без контраста геморагии и патологии, симулирующей ишемический инсульт. По результатам басконтрастной КТ выявляли наличие ранних признаков ишемии с оценкой по шкале ASPECTS. По результатам КТ-ангиографии оценивали наличие и локализацию окклюзии сосудов, протяженность тромба. На картах КТ-перфузии оценивали зону ишемии с определением размеров ядра и пенумбры и их соотношения (Mismatch) по стандартной методике.

**Результаты.** Из 2825 пациентов, вошедших в исследование, КТ-перфузия и КТ-ангиография выполнены в 220 случаях (7,8%). Из них в 73 случаях (33,2%) по результатам обследования была выбрана активная тактика лечения. Внутривенная тромболитическая терапия (ВТТ) выполнена 42 пациентам с отсутствием противопоказаний к его выполнению клинически и на нативных КТ-сканах. В 41 случае выполняли механическую тромбэкстракцию (МТЭ) в случае обнаружения тромбов, доступных для МТЭ, соответствующего клинической картине и зоне перфузионного дефицита бассейна и Mismatch > 50%. Из них в 18 случаях МТЭ сочетали с ВТТ, в 2 случаях с интраартериальной селективной тромболитической терапией (ИСТТ). В 8 случаях выявленная протяженная окклюзия внутренней сонной артерии стала показанием к созданию экстра-интракраниального микроартериального анастомоза (ЭИКМА) по экстренным показаниям. По результатам контрольных исследований реканализации окклюзированного сосуда удалось достичь в 53 (72,6%) из 73 случаев выбора активной тактики лечения, что соответствует стандартам рандомизированных исследований.

**Заключение.** Таким образом, алгоритм дополнения нативной КТ КТ-перфузией и КТ-ангиографией в рамках одного исследования у избранной группы пациентов с ОНМК позволяет рекомендовать активную тактику и выбрать наиболее эффективный метод реканализации при остром тромбозе сосудов головы и шеи в условиях сосудистого центра.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шамалов Н.А. *Реперфузионная терапия при ишемическом инсульте в Российской Федерации: проблемы и перспективы* // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2014. № 2S. С. 15–22. [Shamalov N.A. *Reperfusion therapy in ischemic stroke in the Russian Federation: problems and perspectives*. Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics, 2014, No. 2S, pp. 15–22. (In Russ.).]
2. Крылов В.В., Леманов В.Л. *Операции реваскуляризации головного мозга в сосудистой нейрохирургии*. М.: БИНОМ, 2014. 272 с., ил. [Krylov V.V., Lemenev V.L. *Operacii revaskulyarizacii golovnogo mozga v sosudistoj neirohirurgii*. Moscow: Izdatel'stvo BINOM, 2014. 272 p., il. (In Russ.).]
3. Wintermark M., Flanders A.E., Velthuis B., Meuli R., van Leeuwen M., Goldsher D., Pineda C., Serena J., van der Schaaf I., Waaijer A. et al. *Perfusion-CT assessment of infarct core and penumbra: receiver operating characteristic curve analysis in 130 patients suspected of acute hemispheric stroke*. Stroke, 2006, Vol. 37, pp. 979–985.
4. Rha J.H., Saver J.L. *The impact of recanalization on ischemic stroke outcome: a meta-analysis*. Stroke, 2007, Vol. 38 (3), pp. 967–973.

### Сведения об авторах:

Костеников Алексей Николаевич — врач-рентгенолог ГБУ

«Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: a.n.kostenikov@yandex.ru;

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-

Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: prof\_savello@emergency.spb.ru; заведующий кафедрой рентгенодиагностики ФПО ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Беляшник Андрей Сергеевич — врач-невролог, заведующий отделением медицинской реабилитации ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: info@emergency.spb.ru.

## НЕОТЛОЖНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ КТ-ДИАГНОСТИКА КАК МЕТОД ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ ОПЕРАЦИИ ЭИКМА В ОСТРОЙ СТАДИИ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

<sup>1</sup>А. Н. Костеников, <sup>1,2</sup>В. Е. Савелло, <sup>1</sup>П. В. Чечулов

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

Обследованы 42 пациента, поступивших в стационар с острым ишемическим инсультом, обусловленным тромбозом внутренней сонной артерии. Им выполняли КТ-перфузию головного мозга и КТ-ангиографию сосудов головы и шеи. После анализа результатов 16 пациентов были отобраны для операции ЭИКМА в экстренном порядке. У всех оперированных пациентов наблюдались значимое уменьшение неврологического дефицита и малое число послеоперационных осложнений, что говорит об эффективности предложенной методики отбора.

## THE EMERGENCY COMPLEX CT DIAGNOSTICS IN SELECTING PATIENTS WITH ACUTE ISCHEMIC STROKE FOR THE EC-IC BYPASS OPERATION

<sup>1</sup>A. N. Kostenikov, <sup>1,2</sup>V. E. Savello, <sup>1</sup>P. V. Chechulov

<sup>1</sup>St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

42 patients with acute ischemic stroke due to thrombosis of internal carotid artery were investigated. All patients had CT-angiography of head and neck and brain CT-perfusion. 16 patients were approved for EC-IC bypass operation emergency. All patients improved their neurological status. There were a few number of complications. So we can recommend our method of selection for operation.

**Цель исследования.** Определить возможности современной комплексной КТ-диагностики в отборе пациентов в острой стадии ишемического инсульта для реваскуляризирующей операции методом создания экстра-интракраниального микрососудистого анастомоза (ЭИКМА).

**Материалы и методы.** В исследование вошли 42 пациента, поступивших в НИИСП с острым нарушением мозгового кровообращения. По данным МРТ или нативной КТ подтверждена острая стадия ишемического инсульта в бассейне среднемозговой артерии (СМА). По данным ультразвуковой доплерографии на стороне инсульта диагностирована окклюзия внутренней сонной артерии (ВСА). Неврологический дефицит составил по данным шкал NIHSS 5–9 баллов (в среднем 8,2), Rankin 1–5 баллов (в среднем 3,1). Время от манифестации инсульта до момента поступления в стационар составило от 3 ч до 18 сут (в среднем 25 ч). Тромболитическая терапия не проводилась из-за наличия противопоказаний. В течение 2–24 ч (в среднем 8 ч) от поступления в стационар пациентам в рамках одного исследования выполняли последовательно КТ-перфузию головного мозга на уровне третьего и боковых желудочков и КТ-ангиографию сосудов головы и шеи.

**Результаты.** По данным МСКТ-ангиографии у 32 пациентов (76,1%) обнаружена ипсилатеральная окклюзия ВСА, у 7 человек — субокклюзия и у 3 — гемодинамически значимый стеноз шейных сегментов (>70% диаметра). Стеноз контралатеральной ВСА обнаружен у 25 пациентов (из них у 11 — гемодинамически значимый), субокклюзия — у 2 человек и окклюзия — у 1. У 2 пациентов выявлена окклюзия ипсилатеральной СМА. У 27 пациентов обнаружены различные anomalies развития виллизиева круга. Также по данным КТ-ангиографии оценивали диаметр и расположение поверхностной височной

артерии на стороне ишемии. По данным КТ-перфузии оценивали отклонение от нормы и межполушарную асимметрию на каждой из карт перфузии. Значимая асимметрия церебрального кровотока (>20%) выявлена у 25 пациентов. Для операции ЭИКМА в экстренном порядке были отобраны 16 пациентов с ипсилатеральной окклюзией или субокклюзией ВСА или СМА по данным КТ-ангиографии и значимой асимметрией церебрального кровотока с гипоперфузией не менее размеров бассейна кровоснабжения СМА. Обязательным условием также было согласие пациента на операцию. Операцию выполняли по стандартной методике с созданием анастомоза между ветвями поверхностной височной и внутренней сонной артерии. В раннем послеоперационном периоде в 1 случае наблюдалось геморрагическое пропитывание в области ишемии, повторных инсультов в течение наблюдения (не менее 1 года) не было. Все прооперированные пациенты в период наблюдения продемонстрировали значимое уменьшение неврологического дефицита по данным шкал NIHSS на 2–6 баллов (в среднем 4,5) и Rankin на 1–2 балла (в среднем 1,8).

**Заключение.** Неотложная комплексная КТ-диагностика, включающая нативное исследование, КТ-ангиографию сосудов головы и шеи и КТ-перфузию головного мозга позволяет эффективно отбирать пациентов в острой стадии ишемического инсульта для реваскуляризации методом ЭИКМА.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Крылов В.В., Леманев В.Л. *Операции реваскуляризации головного мозга в сосудистой нейрохирургии*. М.: БИНОМ, 2014. 272 с., ил. [Krylov V.V., Lemenev V.L. *Operacii revaskulyarizacii golovnogo mozga v sosedistoj neirohirurgii*. Moscow: Izdatel'stvo BINOM, 2014, 272 p. (In Russ.)].
2. Немировская Т.А., Немировский А.М., Данилов В.И. и др. *Оценка влияния стенозов и окклюзий внутренней сонной артерии на церебральную гемодинамику при помощи перфузионной рентгеновской компьютерной томографии* // Казанский мед. журн. 2011. Т. 92, № 3. С. 360–363. [Nemirovskaya T.A., Nemirovskij A.M., Danilov V.I. et al. *Ocenka vliyaniya stenozov i okklyuzij vnutrennej sonnoj arterii na cerebral'nuyu gemodinamiku pri pomoshchi perfuzionnoj rentgenovskoj komp'yuternoj tomografii*. Kazanskij med. zhurn, 2011, Vol. 92, No. 3, pp. 360–363 (In Russ.)].
3. Kuniaki O., Kikuchi H., Shigeru Y. et al. *Japanese EC-IC Bypass Trial (JET Study)*. Surgery for cerebral stroke, 2002, Vol. 30 (6), pp. 434–437.
4. Abdulrauf S.I. *Cerebral revascularization: techniques in extracranial-to-intracranial bypass surgery*. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2011. XLIV, 378 p.

### Сведения об авторах:

Костеников Алексей Николаевич — врач-рентгенолог ГБУ

«Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А; e-mail: a.n.kostenikov@yandex.ru;

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: prof\_savello@emergency.spb.ru; заведующий кафедрой рентгенодиагностики ФПО ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Чечулов Павел Валерьевич — кандидат медицинских наук, руководитель отдела нейрохирургии, Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи им. И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: info@emergency.spb.ru.

## РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВЫЯВЛЕНИИ ПРЕДИКТОРОВ ИНСУЛЬТА

М. А. Котов

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Проведено 140 компьютерных томографий у пациентов с инсультом, 35 томографий в группе контроля. Согласно результатам исследования пациенты с ОНМК отличались статистически значимо меньшими размерами большого затылочного отверстия а также более высокими значениями плотности головного мозга как на уровне большого затылочного отверстия, так и на уровне ножек мозжечка.

## THE ROLE OF COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE IDENTIFICATION OF PREDICTORS OF STROKE

M. A. Kotov

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

Conducted 140 CT scans performed in patients with stroke, 35 scans in the control group. According to the results of a study of patients with stroke differed statistically significantly smaller dimensions of the foramen Magnum as well as higher values of density of the brain at the level of the foramen Magnum and at the level of the legs of the cerebellum.

**Цель исследования.** Инсульт является одной из основных причин смертности в России. Средний возраст пациентов более 60 лет [1], предрасполагающими факторами являются артериальная гипертензия, сахарный диабет [2]. Цель исследования: выявление людей с высоким риском развития инсульта посредством проведения компьютерной томографии.

**Материалы и методы.** Проведена компьютерная томография 140 пациентам с подтвержденным инсультом, средним возрастом  $71,8 \pm 11,1$  года, среди пациентов 92 (65,7%) женщины, 48 (34,3%) мужчин. Аналогичная по возрастным и гендерным критериям контрольная группа состояла из 35 человек. Кроме стандартных измерений, был изучен диаметр большого затылочного отверстия и плотность вещества головного мозга (ГМ), на уровне ножек мозжечка и большого затылочного отверстия (БЗО), плотность измеряли на всем сечении аксиального скана. Материалы исследования подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа.

**Результаты.** Медиана значений диаметр БЗО в группе контроля составила 3,1 см, нижний и верхний квартили составили 3,0–3,2 см, в группе пациентов с инсультом: медиана — 3,0 см квартили — 2,8–3,2 см. Медиана плотности вещества ГМ на уровне ножек мозжечка в группе контроля составила 23,6 HU, нижний и верхний квартили составили 21,95–24,75 HU, на уровне БЗО — 28,4 HU, нижний и верхний квартили — 27,2–30,55 HU. Методом логистической регрессии были оценены изменения рисков возникновения инсульта при уменьшении БЗО на 1 мм. В ходе расчетов выявлено, что при уменьшении диаметра БЗО на 1 мм риск инсульта возрастает на 13,9%. Согласно выполненному преобразованию и проведенным расчетам, отношение шансов составило 1,139, что свидетельствует увеличению риска ОНМК на 13,9% при уменьшении БЗО на 1 мм. В группе пациентов с инсультом значения медиан составили 30,8 HU, нижний и верхний квартили составили 28,3–33,0 HU и 29,7–34,7 HU на уровне БЗО. Выявлено критическое значение плотности вещества ГМ на уровне БЗО, равное 30,53 HU, в случае превышения указанного пациенты относились к группе высокого риска ОНМК. Методом логистической регрессии оценены изменения рисков возникновения инсульта при уменьшении БЗО на 1 мм. В ходе расчетов выявлено, что при уменьшении диаметра БЗО на 1 мм риск инсульта возрастает на 13,9%. Согласно выполненному преобразованию и проведенным расчетам, отношение шансов составило 1,139, что свидетельствует об увеличении риска ОНМК на 13,9% при уменьшении БЗО на 1 мм.

**Заключение.** Вероятность ОНМК у пациентов со снижением БЗО менее 3,04 см составляла 58,1%. Выявлено критическое значение плотности вещества ГМ на уровне БЗО, равное 30,53 HU, в случае превышения указанного значения пациенты относились к группе высокого риска ОНМК. Чувствительность параметра плотности вещества ГМ на уровне БЗО при прогнозировании ОНМК составила 63,2%, специфичность — 74,3%. Вероятность ОНМК у пациентов с увеличенной плотностью мозгового вещества на уровне БЗО (более 30,53 HU) составляла 71,1%.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Котов М.А. *Возможности компьютерной томографии в прогнозировании летального исхода инсульта* // Дневник казанской медицинской школы. 2017. № 2 (16). С. 76–80. [Kotov M.A. *The possibilities of computer tomography predict fatal outcome of stroke*. Diary of the Kazan medical school, 2017, No. 2 (16), pp. 76–80. (In Russ.)].
2. Таушанова М.К., Шарафудинов А.Х., Телубаева Ж.К. *Оценка факторов риска развития инсульта у пациентов инсультного центра г. Актобе* // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2017. № 1. [Tauschanova M.K., Sharafutdinov A.H., Teubayeva J.K. *Assessment of*



*risk factors for stroke, patients stroke center Aktobe. Bulletin of Kazakh National medical University, 2017, No. 1. (In Russ.).*

#### Сведения об авторе:

Котов Максим Анатольевич — аспирант кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: makskotov1@ya.ru.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ, ГОСПИТАЛИЗИРУЕМЫХ С ДИАГНОЗОМ «ОСТРОЕ НАРУШЕНИЕ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ»

М. А. Котов

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Проанализированы результаты стационарного лечения 140 пациентов с инсультом. Преобладали женщины 65,7%, средний возраст составил  $71,8 \pm 11,1$  года, наиболее часто (в 61,4% случаев) инсульт развивался в бассейне средней мозговой артерии. У 122 (87,1%) пациентов инсульт протекал по ишемическому типу, у 18 (12,9%) — по геморрагическому. Правое и левое полушарие вовлекалось в процесс в 47 и 53% случаев соответственно. У 27 (19,2%) пациентов выявлены парезы конечностей, у 15 (10,7%) — повторный инсульт.

### GENERAL CHARACTERISTICS OF PATIENTS HOSPITALIZED WITH A DIAGNOSIS OF ACUTE STROKE

М. А. Kotov

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

We analyzed the results of hospital treatment of 140 patients with stroke. Dominated by women and 65,7%, the average age amounted to  $71,8 \pm 11,1$  years, most often in 61,4% of cases of stroke have developed in the basin of the middle cerebral artery. In 122 (87,1%) patients the stroke was of ischemic type in 18 (12,9%) as hemorrhagic. The right and the left hemisphere is involved in the process in 47 and 53%, respectively. 27 (19,2%) patients revealed paresis of the extremities in 15 (10,7%) of repeated stroke.

**Цель исследования.** Улучшение результатов лучевой диагностики острого нарушения мозгового кровообращения за счет систематизации ранее полученных результатов.

**Материалы и методы.** Высокая смертность [1], частая инвалидизация пациентов, невозможность возвращения к полноценной жизни делают острое нарушение мозгового кровообращения важнейшей проблемой современного здравоохранения. В настоящее время наблюдается тенденция к росту заболеваемости и развитию инсульта в более молодом возрасте [2]. Проанализированы результаты 140 завершённых случаев оказания медицинской помощи пациентам, находившимся на стационарном лечении в больнице Святого Георгия с диагнозом «острое нарушение мозгового кровообращения». Всем пациентам выполнена компьютерная томография головного мозга с помощью компьютерного томографа Toshiba Aquilion 64, на стандартной программе Head.

**Результаты.** Средний возраст пациентов составил  $71,8 \pm 11,1$  года, преобладали женщины — 92 (65,7%), мужчин было 48 (34,3%). Инсульт по ишемическому типу выявлен у 122 (87,1%) пациентов, по геморрагическому типу — у 18 (12,9%) пациентов. Правополушарный инсульт определяется у 47% пациентов, левополушарный — у 53%. Наиболее часто, у 86 (61,4%) пациентов, нарушение кровообращения происходит в бассейне средней мозговой артерии. У 129 (92,1%) пациентов выявлены признаки сопутствующей гидроцефалии. Развитие параличей и парезов наблюдалось у 27 (19,2%) пациентов. Повторный эпизод ОНМК выявлен у 15 (10,7%) пациентов. 130 (92,8%) пациентов выписано, 10 (7,2%) пациентов погибло. Средний срок пребывания в стационаре составил с ОНМК по ишемическому типу составил 12,3 дня, с ОНМК по геморрагическому типу — 11,9 дня.

**Заключение.** Наиболее часто с инсультом госпитализируются женщины в возрасте  $71,8 \pm 11,1$  года, у которых преобладает ишемический тип инсульта (87,1%), у 19,2% развиваются парезы конечностей, повторный инсульт развивается у 10,7% пациентов, 7,2% пациентов погибает. Средний срок пребывания в стационаре составляет 12,3 дня.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Стаховская Л.В. и др. Анализ эпидемиологических показателей повторных инсультов в регионах Российской Федерации (по итогам территориально-популяционного регистра 2009–2014 гг.) // Consilium Medicum. 2016. Т. 18, № 9. С. 8–11. [Stakhovskaya L.V. et al. Analysis of epidemiological indicators of recurrent stroke in the regions of the Russian Federation (results of the territorial-population registry 2009–2014). Consilium Medicum, 2016, Vol. 18, No. 9, pp. 8–11. (In Russ.).]
2. Калашникова Л.А., Добрынина Л.А. Ишемический инсульт в молодом возрасте // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. Спецвыпуски. 2017. Т. 117, №. 8. С. 3–12. [Kalashnikova L.A., Dobrynina L.A. Ischemic stroke at a young age. Journal of neurology and psychiatry S.S. Korsakov. The special, 2017, Vol. 117, No. 8, pp. 3–12. (In Russ.).]

#### Сведения об авторе:

Котов Максим Анатольевич — аспирант кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: makskotov1@ya.ru.

### МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ МЛАДЕНЧЕСКИХ ЭПИЛЕПТИЧЕСКИХ ЭНЦЕФАЛОПАТИЙ

У. А. Кукота, В. А. Фокин

Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Магнитно-резонансная томография проводилась у 32 пациентов неврологического стационара в возрасте от 29 дней до 3 лет (средний возраст 1,5 года) с симптоматической эпилепсией для определения структурных изменений головного мозга. Исследование выполнялось по стандартной и специализированной методикам (получение тонкосрезовых изображений гиппокампов и коры головного мозга). Пациенты поступили с синдромом Веста, синдромом Леннокса-Гасто, синдромом Отахара.

### MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF INFANT SYMPTOMATIC EPILEPSY

U. A. Kukota, V. A. Fokin

National medical research center named after V. A. Almazov, St. Petersburg, Russia

Magnetic resonance imaging of the brain was performed in 32 children aged from 29 days to 3 years to determine the structural changes in the brain with symptomatic epilepsy. The study was performed according to standard protocols with the addition of specialized images of the hippocampus and cerebral cortex. Patients had West syndrome, Lennox-Gastaut syndrome, Ohtahara.

**Цель исследования.** Определение структурных изменений головного мозга у детей первых трех лет жизни с возрастзависимыми эпилептическими энцефалопатиями.

**Материалы и методы.** Обследованы 32 пациента неврологического стационара в возрасте от 29 дней до 3 лет (средний возраст 1,5 года) с симптоматической эпилепсией, из них 13 девочек и 19 мальчиков. 26 детей поступили с синдромом Веста, 4 ребенка — с синдромом Леннокса-Гасто, 2 ребенка — с синдромом Отахара. Все пациенты наблюдались по поводу резидуального органического поражения ЦНС, из них 18 — с гипоксически-ишемическими поражениями в перинатальном периоде, 6 — с задержкой психомоторного и/или речевого развития, 5 — с детским церебральным параличом, 2 — с последствиями острого нарушения мозгового кровообращения, 2 — с менингоэнцефалитом. Магнитно-резонансную томографию (МРТ) головного мозга выполняли на аппарате Siemens Espree (1,5 Тл, Германия) по стандартной и специализированной методикам (получение тонкосрезовых изображений гиппокампов и коры головного мозга, взвешенных по T2, T1 и TIRM с толщиной среза 1–2 мм).

**Результаты.** При проведении специализированных протоколов МРТ у 28 детей выявлены расширения ликворных пространств разной степени выраженности; атрофические изменения — у 21 пациента, включающие поражения мозолистого тела — 18 детей; кистозно-глиозные изменения — у 14 детей, в том числе мультикистозные энцефаломалии — у 1; туберозный склероз — у 3; пороки развития коры (лиссэнцефалия) — у 1 пациента; у 1 ребенка была обнаружена задержка миелинизации белого вещества.

**Заключение.** МРТ является методом выбора в нейровизуализации у детей с возрастзависимыми эпилептическими энцефалопатиями и позволяет детализировать структурные изменения головного мозга. Для выявления структурных изменений головного мозга у детей с симптоматической эпилепсией целесообразна прицельная визуализация тонкими срезами гиппокампов и коры головного мозга.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Детская неврология. Клинические рекомендации*. Вып. 1 / под ред. В.И.Гузуевой. СПб.: Специальное издательство медицинских книг, 2014. 336 с. [*Detskaya nevrologiya. Klinicheskie rekomendacii*. Вып. 1 / pod red. V.I.Guzevoj. Saint Petersburg: Izdatel'stvo Special'noe izdatel'stvo medicinskih knig, 2014, 336 s. (In Russ.)].
2. Понятишин А.Е. Возрастзависимые эпилептические синдромы у детей первого года жизни, принципы диагностики и лечения. СПб.: Коста, 2012. 287 с. [Ponyatishin A.E. *Vozrastzavisimye ehpilepticheskie sindromy u detej pervogo goda zhizni, principy diagnostiki i lecheniya*. Saint Petersburg: izdatel'stvo Kosta, 2012, 287 s. (In Russ.)].
3. Scott W. *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine*. Atlas. Vol. 1. Lippincott: Williams & Wilkins, 2009.
4. Scott W. *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine*. Atlas. Vol. 2. Lippincott: Williams & Wilkins, 2009.

#### Сведения об авторах:

Кукота Ульяна Александровна — Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова; Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: uyanakukota@gmail.com;

Фокин В. А. — Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова; Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

#### АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧАЭС, ПОЛУЧИВШИХ МАЛЫЕ И СРЕДНИЕ ДОЗЫ РАДИАЦИИ (ДАННЫЕ ДИФфуЗИОННО-ТЕНЗОРНОЙ МРТ)

И. М. Левашкина, С. В. Серебрякова

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

С помощью ДТ-МРТ обследованы 22 зоны головного мозга у 45 ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС. Пациенты разделены на две группы в зависимости от полученной дозы радиации. При сравнении 25 пациентов группы А (получивших очень малые и малые дозы радиации: 0–100 мЗв) и 20 пациентов группы Б (получивших средние дозы: 100 мЗв — 1 Зв) статистически достоверного ( $p < 0,05$ ) снижения среднего коэффициента фракционной анизотропии в структурах головного мозга выявлено не было.

#### ASSAY OF CEREBRAL TRACTS' STRUCTURAL CHANGES FOR CHERNOBYL ACCIDENT LIQUIDATORS IRRADIATED WITH LOW AND MEAN DOSES (BASED ON DIFFUSION TENSOR MRI)

I. M. Levashkina, S. V. Serebryakova

The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine EMERCOM of Russia, St. Petersburg, Russia

The study of 22 cerebral tracts was conducted for the group of 45 Chernobyl accident liquidators using DT-MRI methods. Those patients were grouped into 2 sub-groups: 25 subjects, who were exposed by low and very low radiation doses (0–100 micro sievert, group A) and 20 subjects, who were exposed by mean radiation doses (100–1000 micro sievert, group B). The results of DT-MRI indicated no statistically reliable ( $p < 0,05$ ) difference between average CFA value in groups for any cerebral tract.

**Цель исследования.** С помощью высокопольной рутинной (стандартной) и с помощью диффузионно-тензорной магнитно-резонансной томографии определить зависимость макро- и микроструктурных изменений головного мозга ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС с отдаленным периоде от полученной ими дозы облучения.

**Материалы и методы.** 45 пациентам-ликвидаторам со средним возрастом  $63,3 \pm 0,9$  года, разделенным на две группы в зависимости от полученной дозы радиации, выполнена высокопольная МРТ. У испытуемых, по дозиметрическим данным, содержащимся в базе данных Национального радиационно-эпидемиологического регистра,

имелись документально подтвержденные дозы облучения. Дозы находились в диапазоне от 0 до 1 Зв и были классифицированы согласно последней классификации диапазонов доз Научного комитета по действию атомной радиации ООН 2011 г. как очень малые, малые и средние. Распределение испытуемых согласно полученной дозе облучения: у 25 человек (группа А) отмечено получение очень малой и малой дозы облучения (от 0 до 100 мЗв), у 20 человек (группа Б) — средней дозы (от 100 мЗв до 1 Зв). С помощью дополнительной методики ДТ-МРТ обследованы 22 зоны головного мозга у каждого пациента-ликвидатора, подвергшегося комплексу воздействий факторов аварии на ЧАЭС, с вычислением коэффициента фракционной анизотропии (КФА), характеризующего степень микроструктурных изменений вещества головного мозга в каждой исследуемой зоне.

**Результаты.** При сравнении пациентов группы А (получивших очень малые дозы и малые дозы радиации) и пациентов группы Б (получивших средние дозы) не отмечалось различий в степени морфологических изменений головного мозга, выявляемых при рутинной МРТ. Количество очагов, размеры наиболее крупного очага морфометрические показатели величин желудочковой системы, наличие лейкоареоза и лакунарных кист в обеих подгруппах были сопоставимы. При выполнении методики ДТ-МРТ статистически достоверного ( $p < 0,05$ ) снижения коэффициента фракционной анизотропии (КФА) в проводящих путях головного мозга также не было выявлено.

**Заключение.** Данные высокопольной магнитно-резонансной томографии показали одинаковую степень морфологических изменений головного мозга, свойственных дисциркуляторной энцефалопатии у пациентов, получивших очень малые, малые и средние дозы облучения. Применение методики ДТ-МРТ также не выявило статистически значимой зависимости микроструктурного поражения белого вещества головного мозга ликвидаторов от полученной ими дозы радиации.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Алексанин С.С., Астафьев О.М., Бардышева Н.А. *30 лет после Чернобыля: патогенетические механизмы формирования соматической патологии, опыт медицинского сопровождения участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС*: монография / под ред. С. С. Алексанина. СПб.: Политехника-принт, 2016. 506 с. [Aleksanin S.S., Astafiev O.M., Bardysheva N.A. et al. *30 years after Chernobyl: pathogenetic mechanisms of somatic pathologies, medical care experience for Chernobyl nuclear power plant liquidators: monograph* / ed. by S.S. Aleksanin. Saint Petersburg: Izdatel'stvo Politehnica-Print, 2016, 506 p. (In Russ.)].
2. Киселев М.Ф., Азизова Т.В., Аклев А.В. и др. *О работе 59-й сессии НКДАР ООН (Вена, 21–25 мая 2012 г.)* // Мед. радиол. и радиац. безопасность. 2012. № 5. С. 11–19. [Kiselev M.F., Azizova T.V., Akleev T.V. et al. *Medinskaya radiologiya i radiacionnaya bezopasnost'*, 2012, No. 5, pp. 11–19 (In Russ.)].

#### Сведения об авторах:

Левашкина Ирина Михайловна — врач-рентгенолог кабинета магнитно-резонансной томографии Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины (ВЦЭРМ) им. А.М. Никифорова МЧС России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2; e-mail: levashkina.ldr@yandex.ru;

Серебрякова Светлана Владимировна — доктор медицинских наук, зав. кабинетом магнитно-резонансной томографии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова» МЧС России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2; e-mail: medicine@arcern.spb.ru.

#### ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ЛОКТЕВОГО НЕРВА ПРИ КУБИТАЛЬНОМ ТУННЕЛЬНОМ СИНДРОМЕ

Э. Ю. Малецкий, Н. Ю. Александров, М. М. Короткевич, И. Э. Ицкович

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия  
Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

Для оптимизации методики ультразвуковой диагностики кубитального туннельного синдрома (КТС) обследовали 110 локтевых нервов у 88 пациентов

с клиническими проявлениями КТС. В качестве контроля — 141 локтевой нерв у 91 здорового человека. Площадь под ROC-кривой (AUC) сегментов нерва в области туннеля значительно превысила аналогичный показатель удаленных сегментов. Наибольшую AUC получили, используя максимальную площадь поперечного сечения нерва, найденную в объединенном сегменте S2–4max.

# OPTIMIZATION OF ULTRASOUND MEASUREMENT OF THE ULNAR NERVE CROSS-SECTIONAL AREA IN PATIENTS WITH CUBITAL TUNNEL SYNDROME

*E. Yu. Maletskiy, N. Yu. Alexandrov, M. M. Korotkevich, I. E. Itskovich*

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia  
National Medical Research Center named after V. A. Almazov, St. Petersburg, Russia

For optimization of ultrasound diagnosis of cubital tunnel syndrome (CuTS) 88 patients with clinical picture of CuTS were selected and 110 ulnar nerves were studied. 91 healthy individuals with 141 ulnar nerves studied served as a control. Area under the ROC-curve (AUC) of segments located directly at the tunnel level significantly exceeded that in compare with other segments. The largest AUC was obtained using maximal cross-sectional area value which was estimated at combined S2–4max segment.

**Цель исследования.** Оптимизировать методику ультразвукового измерения площади поперечного сечения (ППС) локтевого нерва при КТС.

**Материалы и методы.** Обследовали 110 локтевых нервов у 88 пациентов (мужчин — 73 (66,4%)) в возрасте от 20 до 74 лет (средний  $51,2 \pm 1,2$ ). В качестве контроля обследовали 141 локтевой нерв у 91 здорового человека (мужчин — 91 (64,5%)) в возрасте от 24 до 77 лет (средний  $49,4 \pm 1,2$ ). Всем обследуемым выполнили ультразвуковое исследование (УЗИ) на сканере «LOGIQ E9» (GE) линейным датчиком с частотой сканирования 11–15 МГц. Измерение ППС проводили в предварительно регламентированных сегментах нерва: S1 — дистальный отдел нерва, S2 — выход из туннеля, S3 туннель, S4 — вход в туннель, S5 — проксимальный отдел нерва. Измерение ППС нерва проводили по стандартной методике с исключением гиперэхогенного наружного эпинеэрия, как это было описано в предыдущих исследованиях [1–4]. Для сопоставления с электронной миографией (ЭНМГ) использовали максимальную ППС нерва, найденную в каждом сегменте или в группе сегментов. Оператор УЗИ не был осведомлен о результатах ЭНМГ. Средний временной диапазон между УЗИ и ЭНМГ составил  $8,9 \pm 0,3$  дня. Для сравнения эффективности полученных показателей использовали ROC-анализ, сопоставляя площадь под кривой (AUC) с различных сегментов нерва.

**Результаты.** AUC сегментов в области туннеля (S2=0,776; S3=0,877; S4=0,869) значительно превысила аналогичный показатель удаленных сегментов (S1=0,645; S5=0,666). После объединения наиболее чувствительных сегментов в один сегмент S2–4max, который по протяженности соответствует участку нерва, оцениваемому при стандартной ЭНМГ, получили более высокие значения AUC (0,928), используя в качестве показателя максимальное значение ППС, найденное на объединенном отрезке.

**Заключение.** Оптимизация методики ультразвуковой диагностики кубитального туннельного синдрома достигается за счет поиска максимального значения площади поперечного сечения на отрезке, объединяющем все сегменты нерва в области туннеля (S2 — выход, S3 — туннель, S4 — вход), что позволяет получить уровень диагностической эффективности более высокий, чем при оценке каждого сегмента в отдельности.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Малецкий Э.Ю., Александров Н.Ю., Ицкович И.Э. и др. Изменение площади поперечного сечения срединного нерва на различных стадиях синдрома запястного канала // Медицинская визуализация. 2014. № 1. С. 102–109. [Maleckij E.Yu., Alexandrov N.Yu., Itskovich I.Eh. et al. *Izmenenie ploshchadi poperechnogo secheniya sredinnogo nerava na razlichnykh stadiyakh sindroma zapyastnogo kanala*. Medicinskaya vizualizaciya, 2014, No. 1, pp. 102–109. (In Russ)].

2. Малецкий Э.Ю., Короткевич М.М., Бутова А.В. и др. Измерение периферических нервов: сопоставление ультразвуковых, магнитно-резонансных и интраоперационных данных // Медицинская визуализация. 2015. № 2. С. 78–86. [Maleckij E.Yu., Korotkevich M.M., Butova A.V. et al. *Izmerenie perifericheskikh nervov: sopostavlenie ul'trazvukovykh, magnitno-rezonansnykh i intraoperacionnykh dannyh*. Medicinskaya vizualizaciya, 2015, No. 2, pp. 78–86. (In Russ)].
3. Kerasnoudis A., Pitarokoli K., Behrendt V. et al. Cross sectional area reference values for sonography of peripheral nerves and brachial plexus. Clin. Neurophysiol., 2013, Vol. 124, No. 9, pp. 1881–1888.
4. Padua L., Granata G., Sabatelli M. et al. Heterogeneity of root and nerve ultrasound pattern in CIDP patients. Clin Neurophysiol., 2014, Vol. 125, No. 1. P. 160–165.

## Сведения об авторах:

*Малецкий Эдуард Юрьевич* — кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: edikm@yandex.ru;  
*Александров Н. Ю.* — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
*Короткевич Михаил Михайлович* — ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;  
*Ицкович Ирина Эммануиловна* — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

## ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ СТРУКТУРЫ БЕЛОГО ВЕЩЕСТВА ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИФфуЗИОННО-ТЕНЗОРНОЙ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

*Д. А. Наренкова, Е. А. Филимонова, М. В. Резакова*

Научно-исследовательский институт физиологии и фундаментальной медицины, г. Новосибирск, Россия

Рассеянный склероз (РС) — демиелинизирующее заболевание проводящих путей ЦНС. Морфологическая основа заболевания — бляшки рассеянного склероза (очаги демиелинизации) в белом веществе ЦНС. Распространенность РС в России варьирует от 35 до 79 на 100 тысяч населения (в Новосибирской области — 56,36 [1]). Определить степень разрушения белого вещества как в очагах рассеянного склероза, так и во внешне неизменном белом веществе (NAWM) можно с помощью метода диффузионно-тензорной МРТ (DTI) [2].

## MEASUREMENT OF WHITE MATTER OF BRAIN STRUCTURE WITHIN MULTIPLE SCLEROSIS WITH THE DIFFUSION-TENSOR MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY USAGE

*D. A. Narenkova, E. A. Filimonova, M. V. Rezakova*  
State Scientific-Research Institute of Physiology and Basic Medicine, Novosibirsk, Russia

Multiple sclerosis (MS) is a demyelinating disease of nerve cells in CNS. The morphological basis of this disease is plaques (lesions) in the white matter. The prevalence of MS in Russia varies from 35 to 79 per 100 thousand people (in the Novosibirsk region its 56.36 [1]). The degree of destruction of white matter, as in the plaques of multiple sclerosis, as in normal appearing white matter (NAWM) can be determined using diffusion-tensor MRI (DTI) [2].

**Цель исследования.** Изучение диагностических возможностей диффузионно-тензорной визуализации для оценки изменений структуры белого вещества головного мозга при рассеянном склерозе.

**Материалы и методы.** Исследование проведено на 10 пациентах с диагнозом «рассеянный склероз» с различными вариантами течения в хронической стадии. Отбор больных РС проводился на базе «Центра рассеянного склероза и других аутоиммунных заболеваний» г. Новосибирска. Контрольная группа состояла из 10 человек (добровольцы без объемной и очаговой патологии). Возраст обследуемых от 21 до 35 лет. Исследование проводилось на базе клиники НИИ ФФМ, на магнитно-резонансном томографе General Electric



Discovery MR750W 3,0 T и включало в себя стандартные T1-ВИ, T2-ВИ и T2-FLAIR (для подтверждения диагноза рассеянный склероз) и диффузионно-тензорные изображения (DTI) с параметрами: EPI, 60 направлений диффузии, аксиальная плоскость сканирования,  $b=1000$ , FOV 25,6 cm, matrix 128×128, толщина среза 2,5 мм, 54–60 срезов, TR — 12, TE — 110; с предварительной регистрацией короткой серии диффузионно-тензорных изображений с противоположным направлением фазо-кодированного градиента для возможности коррекции EPI-дисторций. Постпроцессинг осуществлялся при помощи программного обеспечения FreeSurfer и включал коррекцию движения, токов Фуко, EPI-дисторций, с последующим повоксельным расчетом карт FA, MD, LD и RD. Проведен анализ изменений параметров внутри очагов в белом веществе головного мозга больных РС в субкортикальной, перивентрикулярной, инфратенториальной зонах, в NAWM (валик мозолистого тела) и сравнение с белым веществом головного мозга добровольцев из контрольной группы.

**Результаты.** Измерение FA (фракционной анизотропии), средней (MD), продольной (LD) и поперечной (RD) диффузивности в очагах в белом веществе у больных РС показало снижение FA до 0,24 ( $\pm 0,08$ ) и повышение MD до 12,1E-4 ( $\pm 3,2E-4$ ) по сравнению с белым веществом мозга здоровых добровольцев 0,65 ( $\pm 0,08$ ) и 7,6E-4 ( $\pm 0,9E-4$ ), за счет увеличения свободной диффузии молекул воды, что говорит о повреждении в тканях. У больных РС и у контрольной группы, LD существенно не отличались — 15E-4 ( $\pm 3,9E-4$ ) и 14,1E-4 ( $\pm 2,2E-4$ ) соответственно. RD у больных в среднем выше, но стандартное отклонение не позволяет говорить о закономерности. Измерение FA и MD вне очагов в NAWM мозга и сравнение с той же зоной в контроле показало незначительное снижение FA у больных до 0,85 ( $\pm 0,07$ ) по сравнению с контролем FA — 0,89 ( $\pm 0,04$ ), хотя MD существенно не отличались — 7,8E-4 ( $\pm 1,4E-4$ ) и 8,7E-4 ( $\pm 5,8E-4$ ). Незначительное снижение FA в NAWM мозга может говорить об изменениях в веществе головного мозга, даже при отсутствии видимых очагов на T1-ВИ и T2-ВИ. Для значений LD и RD в валике мозолистого тела у больных и контрольной группы закономерность отсутствовала.

**Заключение.** Таким образом, DTI может применяться в качестве дополнительного метода ранней диагностики РС, данный метод можно добавить в стандартный протокол в клинической практике для диагностики рассеянного склероза.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Малкова Н.А., Шперлинг Л.П. *Эпидемиология рассеянного склероза в г. Новосибирске* // Сибирский научный медицинский журнал. 2005. Т. 25, № 4. С. 113–118. [Malkova N.A., Shperling L.P. Epidemiology of multiple sclerosis in g. Novosibirsk. Sibirskiy nauchnyy medicinskiy zhurnal, 2005, Vol. 25, No. 4, pp. 113–118. (In Russ).]
2. Chen J., Zhou C., Zhu L., Yan X., Wang Y., Chen X., Fang S. *Магнитно-резонансная спектроскопия для определения очагов поражения при рассеянном склерозе* // Экспериментальная и терапевтическая медицина. 2017. № 13 (1). С. 91–96. [Chen J., Zhou C., Zhu L., Yan X., Wang Y., Chen X., Fang S. Magnitno-rezonansnaya spektroskopiya dlya opredeleniya ochagov porazheniya pri rasseyannom skleroze. Eksperimental'naya i terapevticheskaya medicina, 2017, No. 13 (1), pp. 91–96. (In Russ).]
3. Malkova N.A., Shperling L.P. *Epidemiology of multiple sclerosis in Novosibirsk*. Siberian Scientific Medical Journal, 2005, Vol. 25, No. 4, pp. 113–118.
4. Chen J., Zhou C., Zhu L., Yan X., Wang Y., Chen X., Fang S. *Magnetic resonance diffusion tensor imaging for occult lesion detection in multiple sclerosis*. Experimental and therapeutic medicine, 2017, No. 13 (1), pp. 91–96.

#### Сведения об авторах:

**Наренкова Дарья Александровна** — ФГБНУ «НИИ физиологии и фундаментальной медицины»; 630117, Новосибирск, ул. Тимакова, д. 4; e-mail: dasha-narenkova@yandex.ru;

**Филимонова Елена Андреевна** — врач-рентгенолог ФГБНУ «НИИ физиологии и фундаментальной медицины»; 630117, Новосибирск, ул. Тимакова, д. 4; e-mail: iph@physiol.ru;

**Резакова Мария Викторовна** — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, заведующая отделением лучевой диагностики ФГБНУ «НИИ физиологии и фундаментальной медицины»; 630117, Новосибирск, ул. Тимакова, д. 4; e-mail: iph@physiol.ru.

#### РОЛЬ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВАХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

А. Ю. Ништ, Н. Ф. Фомин, А. И. Имелбаев, А. А. Микulich  
Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова,  
Санкт-Петербург, Россия

Санкт-Петербургский государственный педиатрический  
медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

Обобщаются результаты комплексного ультразвукового и рентгенологического исследования тканей, характеризующие морфофункциональное состояние периферических нервов после выполнения экспериментальных хирургических вмешательств на нервных стволах лабораторных животных.

#### THE ROLE OF RADIOLOGICAL METHODS IN ASSESSING THE RESULTS OF RECONSTRUCTIVE MICROSURGICAL OPERATIONS ON PERIPHERAL NERVES OF EXPERIMENTAL ANIMALS

A. Yu. Nisht, N. F. Fomin, A. I. Imelbaev, A. A. Mikulich  
S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia  
St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg,  
Russia

This publication presents the results of complex ultrasound and x-ray examination of tissues, which characterize morphofunctional condition of peripheral nerves after experimental reconstructive operations on nerve trunks of laboratory animals.

**Цель исследования.** Определить роль лучевых методов исследования в комплексной оценке морфофункционального состояния периферических нервов после выполнения экспериментальных микрохирургических вмешательств на нервных стволах лабораторных животных.

**Материалы и методы.** Экспериментальное исследование проведено на 46 кроликах породы «Шиншилла» обоего пола, фенотипически здоровых, зрелых особях, которым на одной из тазовых конечностей выполняли моделирование обширного дефекта периферического нерва с последующим реконструктивно-пластическим его восстановлением. В послеоперационном периоде (продолжительность наблюдения составляла от 1 до 290 сут) определяли морфофункциональное состояние периферических нервов клиническими, электрофизиологическими (электронейромиография) и лучевыми (ультразвуковое исследование периферических нервов и мышц тазовых конечностей; обзорная рентгенография тазовых конечностей) методами.

**Результаты.** В настоящее время лучевые методы исследования тканей играют значимую роль в диагностике различных заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата. При прогнозировании исходов экспериментальных микрохирургических вмешательств на периферических нервах лабораторных животных особой ценностью обладают методы прижизненной оценки морфофункционального состояния нервных стволов, а также таргетных зон их конечных ветвей. По диаметру общий малоберцовый нерв кроликов сравним с собственными пальцевыми нервами человека, однако периферические нервы малого диаметра, в отличие от кисти, лучше визуализируются на фоне мышц бедра и голени лабораторных животных. При выполнении ультразвукового сканирования зону экспериментального шва нерва определяли по увеличению диаметра нервного ствола и повышению эхогенности параневральных тканей, что объяснялось скоплением рубцовой ткани. На стороне операции диаметр восстановленного и реиннервированного дистального участка нерва был несколько меньше по сравнению с интактным нервом контралатеральной конечности, но в целом дистальнее зоны шва определялась эхографическая картина практически здорового нерва. У животных контрольной группы, которым восстановление общего малоберцового нерва после травмы не выполняли, в области центрального конца пересеченного нерва визуализировалась гипэхогенная зона, что соответствовало ампуционной невrome. Дистальный участок общего малоберцового нерва на высоте дегенерации нервных волокон визуализировался плохо из-за существенного снижения его эхогенности. Изменения мышц переднего и латерального футляров голени в зоне денервации характеризовались диффузным увеличением эхогенности тканей. На контрольных

рентгенограммах относительная плотность костей голени на стороне операции была несколько снижена, что определяли путем сравнения плотности тени (на одной рентгенограмме) симметричных участков костей прооперированной и интактной конечностей при точечных замерах экспозиции с помощью зеркальной цифровой фотокамеры.

**Заключение.** Лучевые методы исследования с высокой достоверностью позволяют оценить морфофункциональное состояние периферических нервов. Их атравматичность, относительная простота проведения и высокая информативность делают их незаменимыми в комплексной оценке результатов реконструктивно-пластических вмешательств на нервных стволах.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Наумова Е.С., Никитин С.С., Дружинин Д.С. *Количественные сонографические характеристики периферических нервов у здоровых людей* // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2017. Т. 11, № 1. С. 55–61. [Naumova E.S., Nikitin S.S., Druzhinin D.S. *Kolichestvennye sonograficheskie harakteristiki perifericheskikh nervov u zdorovykh lyudej*. *Annaly klinicheskoy i ehksperimental'noj nevrologii*, 2017, Vol. 11, No. 1, pp. 55–61. (In Russ.)].
2. Айтемиров Ш.М. и др. *Высокоразрешающая ультрасонография в диагностике и хирургии периферических нервов конечностей (обзор литературы)* // *Травматология и ортопедия России*. 2015. № 3 (77). С. 116–125. [Aйтемиров Ш.М. et al. *Vysokorazreshayushchaya ul'trasonografiya v diagnostike i hirurgii perifericheskikh nervov konechnostej (obzor literatury)*. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 2015, No. 3 (77), pp. 116–125. (In Russ.)].
3. Bischoff C., Kollmer J., Schulte-Mattler W. *State-of-the-Art diagnosis of peripheral nerve trauma: clinical examination, electrodiagnostic, and imaging*. Modern concepts of peripheral nerve repair, eds. K. Haastert-Talini et al. Springer International Publishing AG, 2017, pp. 11–26.
4. Goede H.S. et al. *High resolution sonography in the evaluation of the peripheral nervous system in polyneuropathy a review of the literature*. *European Journal of Neurology*. 2013. Vol. 20, Iss. 10, pp. 1342–1351.

#### Сведения об авторах:

**Нишут Алексей Юрьевич** — кандидат медицинских наук, докторант ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; тел.: +7 (812) 292-32-66;

**Фомин Николай Фёдорович** — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой оперативной хирургии (с топографической анатомией) ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; тел.: +7 (812) 292-32-66;

**Имельбаев Артур Ильинович** — заведующий отделением лучевой диагностики № 2, ассистент кафедры лучевой диагностики и биомедицинской визуализации ФГБВОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России; 194353, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2; тел.: +7 (812) 295-06-46;

**Микулич Анастасия Артуровна** — старший лаборант учебного кабинета кафедры оперативной хирургии (с топографической анатомией) ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; тел.: +7 (812) 292-32-66.

#### МОДЕЛЬ-ЗАВИСИМЫЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ ФМРТ ДАННЫХ В ДИАГНОСТИКЕ СИНДРОМА ЛОМКой Х-ХРОМОСОМЫ

Ю. М. Рымарева, Е. Д. Петровский, А. А. Савелов, А. А. Тулупов

Международный томографический центр Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия

Данное исследование направлено на выявление нейрокоррелятов когнитивной дисфункции у пациентов с синдромом ломкой Х-хромосомы с помощью модель-зависимого метода обработки фМРТ данных. В работе были обследованы две группы участников: 17 детей с подтвержденным диагнозом ломкой х-хромосомы и 8 человек из группы контроля. При помощи DPARSFA были сгенерированы карты функциональной связности (ФК); групповое сравнение выполнено при помощи SPM 8. У пациентов выявлены характерные паттерны ФК.

#### SEED BASED ANALYSIS OF FMRI FOR DIAGNOSTICS OF FRAGILE X SYNDROME

Yu. M. Rymareva, E. D. Petrovskiy, A. A. Savelov, A. A. Tulupov  
International Tomography Center Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

The study aimed to find neurobiological correlates of cognitive disability in patients with fragile X syndrome using resting state fMRI and seed-based correlation analysis. We study two groups of participants: 17 children with confirmed fragile X (FraX) syndrome and 8 healthy volunteers. Seed-based functional connectivity maps were generated using DPARSFA; group comparison was performed using SPM8. The patterns of functional connectivity for patients compare to controls were revealed.

**Цель исследования.** Выявить нейробиологические корреляты когнитивной дисфункции у пациентов с синдромом ломкой Х-хромосомы с применением фМРТ в состоянии покоя и модель-зависимым методом обработки полученных данных.

**Материалы и методы.** фМРТ выполнялась на сканере Philips Achieva 1.5T. В эксперименте приняли участие две группы испытуемых: 17 детей с подтвержденным синдромом ломкой Х-хромосомы и 8 здоровых участников в качестве контроля. Карты функциональной связности, построенные с применением модель-зависимого метода, построены в программе DPARSFA, групповой анализ выполнен в SPM8. Данные, полученные при DTI, использованы для выбора зон интереса (ROIs) и формирования моделей.

**Результаты.** У пациентов с синдромом ломкой Х-хромосомы по сравнению с группой контроля выявлена негативная ФК между нижней височной извилиной и поясной извилиной ( $p$ -value<0,001). В группе с синдромом Мартин–Белл выявлена негативная ФК между затылочными и верхними височными извилинами ( $p$ -value<0,0001). Паттерн взаимодействия между полем Бродмана 10 и нижней теменной долей был отличным от группы контроля ( $p$ -value<0,0001).

**Заключение.** Модель-зависимый метод фМРТ позволил выявить характерные паттерны функциональной связности в группе с синдромом ломкой Х-хромосомы, отличные от группы контроля, которые могут быть интерпретированы как нейрокорреляты когнитивной дисфункции.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Абрамычева Н.Ю., Степанова М.С., Федотова Е.Ю., Тимербаева С.Л., Иллариошкин С.Н. *Ген FMRI и двигательные расстройства у пациентов в российской популяции*. М.: Научный центр неврологии РАМН, 2015. [Abramycheva N.Yu., Stepanova M.S., Fedotova E.Yu., Timerbaeva S.L., Illarioshkin S.N. *Gen FMRI i dvigatel'nye rasstrojstva u pacientov v rossijskoj populyacii*. Moscow: Izdatel'stvo Nauchnyj centr nevrologii RAMN, 2015. (In Russ.)].
2. Селивёрстова Е.В. и др. *Функциональная магнитно-резонансная томография покоя: новые возможности изучения физиологии и патологии мозга* // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2013. Т. 7, № 4. С. 39–44. [Selivyorstova E.V. et al. *Funkcional'naya magnitno-rezonansnaya tomografiya pokoya: novye vozmozhnosti izucheniya fiziologii i patologii mozga*. *Annaly klinicheskoy i ehksperimental'noj nevrologii*, 2013, Vol. 7, No. 4, pp. 39–44. (In Russ.)].
3. Galanina E.M., Tulupov A.A., Lemskaya N.A., Korostyshevskaya A.M., Maksimova Y.V., Shorina A.R., Savelov A.A., Sergeeva I.G., Isanova E.R., Grishchenko I.V., Yudkin D.V. *A Female Patient with FMRI Premutation and Mosaic X Chromosome Aneuploidy and Two Sons with Intellectual Disability*. *Mol. Syndromol.*, 2017, Vol. 8, pp. 110–114.
4. Isanova E., Petrovskiy E., Savelov A., Yudkin D., Tulupov A. *Resting-state fMRI study of patients with fragile X syndrome*. *J. Phys. Conf. Ser.*, 2017, Vol. 886, p. 12007.

#### Сведения об авторах:

**Рымарева Юлия Михайловна** — лаборант-исследователь, студент, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук, 630090 Россия, Новосибирск, Институтская, 3а, e-mail: julia-95123@yandex.ru;

**Савелов Андрей Александрович** — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Международный томографический центр СО РАН, e-mail: as@tomo.nsc.ru;

**Петровский Евгений Дмитриевич** — младший научный сотрудник, Международный томографический центр СО РАН, e-mail: eugen.pt@gmail.com;

Тулупов Андрей Александрович — доктор медицинских наук, профессор РАН, заведующий лабораторией «МРТ технологий» МТЦ СО РАН, зам. директора Института медицины и психологии НГУ, Международный томографический центр СО РАН, e-mail: таа@tomo.nsc.ru.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ПЭТ С <sup>11</sup>C-МЕТИОНИНОМ ПРИ ПОВТОРНОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ (РАДИОХИРУРГИИ) РАННИХ РЕЦИДИВОВ ГЛИАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА III–IV СТЕПЕНИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОСТИ

<sup>1</sup>Е. В. Сивов, <sup>1</sup>Е. И. Ковтун, <sup>1</sup>М. В. Жаркая, <sup>2</sup>Д. А. Лежнев, <sup>2</sup>О. В. Левченко

<sup>1</sup>Краевой клинический центр онкологии, г. Хабаровск, Россия

<sup>2</sup>Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. Е. Евдокимова, Москва, Россия

Современным методом лучевой терапии опухолей головного мозга является стереотаксическая радиохирургия (СРХ), позволяющая создавать высокую дозу облучения в опухоли, необходимую для ее разрушения, без тяжелых лучевых реакций в окружающих тканях. Данные ПЭТ с <sup>11</sup>C-метионином позволяют выявить рецидивы в ранние сроки, очаги роста, степень злокачественности и границы. Совместное использование ПЭТ и СРХ позволяет разрушить новые очаги роста, значительно увеличивая продолжительность жизни пациентов.

## PET-CT WITH <sup>11</sup>C-METHIONINE APPLICATION IN DIAGNOSIS AND TREATMENT IN CASES OF REIRRADIATION (SRS) OF EARLY RECURRENCES OF GRADE III–IV GLIAL BRAIN TUMORS

<sup>1</sup>Ye. V. Sivov, <sup>1</sup>Ye. I. Kovtun, <sup>1</sup>M. V. Zharkaya, <sup>2</sup>D. A. Lezhnev, <sup>2</sup>O. V. Levchenko

<sup>1</sup>Regional Clinical Center of Oncology, Khabarovsk, Russia

<sup>2</sup>A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

Stereotactic radiosurgery (SRS) is an advanced radiotherapy method for brain tumors irradiation. With SRS it is possible to create high radiation doses within tumor, and spare healthy brain tissue from radiation lesions. PET-CT with <sup>11</sup>C-methionine data allow to identify appearance of tumor recurrence, most active growth center, malignancy grade and margins early. Modern SRS and PET-CT conjunctive usage allows destruction of new growth centers and significantly prolongs patient's life.

**Введение.** Стереотаксическая радиохирургия (СРХ) — метод лучевой терапии (ЛТ) с подведением одной высокой дозы, позволяющий точно, безопасно и полностью разрушить клеточные структуры опухоли. Еще в 2000 г. М. Levivier и соавт. [4] предложили интегрировать изображения, полученные при выполнении позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) в планировании ЛТ для проведения радиохирургии на Гамма-ноже (Elekta). С 2012 г. в Хабаровском онкологическом центре используется ПЭТ с <sup>11</sup>C-метионином, по стандартной схеме [1], с целью визуализации, определения степени агрессии, лечения (оконтурирования) и динамического наблюдения [2].

**Цель исследования.** Выявление ранних рецидивов глиальных опухолей головного мозга III–IV степени злокачественности (Gr III–IV) путем использования ПЭТ у больных, прошедших ранее комбинированную терапию.

**Материалы и методы.** Анализу подвергнуты данные обследования и лечения, полученные в 2013–2016 гг. Выделено 30 пациентов (12 мужчин, 18 женщин) в возрасте 23–75 лет (средний возраст 49 лет). Всем пациентам выполнялось одновременно МРТ и ПЭТ головного мозга.

**Результаты.** Распределение по степеням злокачественности было равным — по 15. До развития рецидива при Gr III медиана с химиотерапией (ХТ) составила 29 мес, без ХТ — 31,5 мес, всего 31 мес. При Gr IV медиана с ХТ — 13 мес, без ХТ — 11,5 мес, всего — 12 мес. Всем больным была проведена СРХ на рецидив. В последующем у 12 пациентов (40%) были выявлены новые (повторные) рецидивы заболевания, по 6 случаев в каждой клинической группе, что потребовало дополнительного лечения [2].

Медиана общей выживаемости (ОВ) при Gr III, без химиотерапии и с ней составила 28 мес (интервал 24–72 мес), с одним летальным исходом через 72 мес. С ХТ медиана ОВ составила 71 мес (интервал 27–1200 мес), без летальных исходов. При Gr IV — медиана ОВ без ХТ и с ней составила 31,5 мес и 31 мес (интервал с 11 до 56 мес), с летальностью 6 пациентов с медианой ОВ тоже 31 мес (интервал 19–37 мес). Медиана совместной ОВ составила 31 мес (интервал 11–56 мес).

По данным J. M. Frischer и соавт. (2016) — медиана общей выживаемости у 42 пациентов, прошедших лечение по поводу рецидива глиобластомы (GrIV) с помощью СРХ на аппарате «Gamma Knife», с использованием ХТ и без нее, составила 25,6 мес (интервал 21,8–29,3 мес). При этом медиана до развития рецидива от постановки диагноза составила 17,0 мес (интервал 3,9–57,9 мес) [3].

По данным R. Stupp и соавт. (2005) — медиана ОВ при GrIV, получивших после комбинированного лечения составила 14,6 мес (интервал 13,2–6,8 мес), а только с ЛТ — 12,1 мес (интервал 11,2–13,0 мес) [5].

**Заключение.** ПЭТ-диагностика с <sup>11</sup>C-метионином дает раннюю и достоверную информацию о метаболической активности опухоли, которая не коррелирует с данными МРТ и КТ. Наиболее четко и подробно отображает ранние очаги — рецидивы, их размеры и динамику роста. Служит для выбора тактики дальнейшего лечения, эффективно останавливая рост, увеличивая срок жизни пациентов, снижая инвализацию.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Медведев С.В., Скворцова Т.Ю., Красикова Р.Н. *ПЭТ в России: Позитронно-эмиссионная томография в клинике и физиологии*. СПб., 2008. 318 с. [Medvedev S.V., Skvortsova T.Yu., Krasikova R.N. *PET v Rossii: Pozitronno-emitcionnaya tomografiya v klinike i fiziologii*, St. Petersburg, 2008, 318 p. (In Russ.)].
2. Сивов Е.В., Молоков А.А., Витько А.В., Вон А.Ч., Трякина Т.И., Косых Н.Э., Поштаев К.Е., Космачев М.В., Орлов И.А. *Клинический опыт стереотаксической радиохирургии в лечении ранних рецидивов глиальных опухолей головного мозга, высокой степени злокачественности, с использованием в диагностике и планировании ПЭТ-КТ с <sup>11</sup>C-метионином* // Дальневосточный медицинский журнал. 2017. № 2. С. 49 [Sivov E.V., Molokov A.A., Vitko A.V., Von A.Ch., Tryakina T.I., Kosykh N.E., Poshataev K.E., Kosmachov M.V., Orlov I.A. *Klinicheskiy opyt stereotaksicheskoy radiokhirurgii v lechenii rannikh retsidivov glial'nykh opukholey golovnoy mozga, vysokoy stepeni zlokachestvennosti, s ispol'zovaniyem v diagnostike i planirovani PÉT-KT s <sup>11</sup>S-metioninom*. Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal, 2017, No. 2, p. 49 (In Russ.)].
3. Frischer J.M., Marosi Ch., Woehler A. et al. *Gamma Knife radiosurgery in recurrent glioblastoma*. Stereotact. Funct. Neurosurg, 2016, Vol. 94, pp. 265–272.
4. Levivier M., Wikler D., Goldman S. et al. *Integration of the metabolic data of positron emission tomography in the dosimetry planning of radiosurgery with the gamma knife: early experience with brain tumors*. J. Neurosurg. 2000, Vol. 93, No. 3, pp. 233–238.
5. Stupp R., Mason W.P., van den Bent M.J. et al. *Radiotherapy plus Concomitant and Adjuvant Temozolomide for Glioblastoma*. N. Engl. J. Med., 2005, Vol. 352, pp. 987–996.

## Сведения об авторах:

Сивов Евгений Валерьевич — врач-нейрохирург отдела медицинской физики, КГБУЗ Краевой клинический центр онкологии; 680047, г. Хабаровск, Воронежское ш., д. 164; e-mail: sivov.ev@mail.ru;

Ковтун Евгений Игоревич — медицинский физик, заведующий отделом медицинской физики, КГБУЗ Краевой клинический центр онкологии; 680047, г. Хабаровск, Воронежское ш., 164, www.kkco.khv.ru;

Жаркая Маргарита Владимировна — врач-радиолог, центр позитронно-эмиссионной томографии, КГБУЗ Краевой клинический центр онкологии; 680047, г. Хабаровск, Воронежское ш., 164, www.kkco.khv.ru;

Лежнев Дмитрий Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики с/ф, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им.

А. Е. Евдокимова» МЗ РФ; 127473, Москва, Делегатская ул., д. 20, стр. 1, e-mail: mail@msmsu.ru;

Левченко Олег Валерьевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации, проректор по лечебной работе, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им.

А. Е. Евдокимова» МЗ РФ; 127473, Москва, Делегатская ул., д. 20, стр. 1; e-mail: PROREKTOR-04@msmsu.ru.



## РОЛЬ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВЫБОРЕ МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИИ ПОЗВОНОЧНИКА

В. В. Сидоренко, Е. И. Зяблова

Краевая клиническая больница № 1  
им. проф. С. В. Очаповского, г. Краснодар, Россия

В нейрохирургической практике при выборе метода лечения важно знать плотность костной ткани. Для этого используются двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (ДРА), радиографическая абсорбциометрия (РА), количественная компьютерная томография (ККТ), костная ультрасонометрия (КУ). «Золотым стандартом» является ДРА. До сих пор нет данных о влиянии ККТ на этот выбор у пациентов с остеопорозом.

## QUANTITATIVE COMPUTER TOMOGRAPHY IMPLICATION FOR CHOOSING SPINE PATHOLOGY TREATMENT

V. V. Sidorenko, E. I. Zhablova

Scientific Research Institution S. V. Ochapovsky Regional Clinic  
Hospital № 1, Krasnodar Russia

In neurosurgery selecting a proper treatment we should know the density of bone tissue. For this purpose dual X-ray absorptiometry (DXA), radiographic absorption (RA), quantitative computer tomography (QCT) and bone ultrasound examination (BUE) are indicated. DXA is a golden standard. However, there is still no evidence regarding QCT impact on this choice in patients with osteoporosis.

**Цель исследования.** Оценить роль ККТ в выборе метода лечения пациентов с патологией позвоночника.

**Материалы и методы.** С 2015 по 2017 г. ККТ выполнена 75 пациентам в возрасте от 33 до 82 лет. Исследование проводилось на аппаратах SOMATOM Sensation Open 24 и SOMATOM Sensation 64 фирмы «Siemens». Количественному анализу подверглись неизмененные позвонки.

**Результаты.** По данным ККТ без патологии — 13 человек (17,33%), остеопения у 18 человек (24%), остеопороз у 44 человек (58,67%). Учитывая данные Т-критерия прооперировано 43 человека: транспедикулярный остеосинтез (ТПО) с корпордезом кейджем — 21, радиочастотная абляция (РЧА) -6, пункционная биопсия — 2, ТПО с коррекцией сколиоза — 1 и кифоза — 1, микродискэктомия -2, реостеосинтез — 1, ТПО с цементным усилением — 5, межтеловой корпордезом кейджем — 1, пункционная вертебропластика — 3. По причине выраженного остеопороза в операции отказано 14 пациентам.

**Заключение.** ККТ дает возможность количественной оценки степени остеопороза, что может повлиять на тактику лечения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кассар-Пулличино В.Н., Имхов Х. *Спинальная травма в свете диагностических изображений*, М., 2009. [Cassar-Pullicino V.N., Imhof H. *Spinal Trauma: An Imaging Approach*. Moscow, 2006. (In Russ)].
2. Чернова Т.О. *Рекомендации Международного общества клинической денситометрии и рекомендуемое применение в клинической и диагностической практике* // Медицинская визуализация, 2011. [Chernova T. *Recommendations of the International Society for Clinical Densitometry and recommended use in clinical and diagnostic practice*. Medical Imaging, 2011. (In Russ)].

### Сведения об авторе:

Сидоренко Валентина Викторовна — e-mail: snake\_2112@mail.ru.

## ВОЗМОЖНОСТИ МРТ И КТ В ДИАГНОСТИКЕ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА НА СУБАКСИАЛЬНОМ УРОВНЕ

К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, В. А. Мануковский

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия

Обследованы 78 пострадавших с субаксиальной травмой шейного отдела позвоночника. Произведен анализ костной и мягкотканной травмы 4 колонн позвоночника. Количество поврежденных колонн и их структур при осложненной травме составляло  $2,95 \pm 1,2$  и  $6,1 \pm 2,7$  соответственно, при неосложненной травме  $2,4 \pm 0,9$  и  $4,1 \pm 2,1$ . Таким образом, комплексное

применение КТ и МРТ позволяет детально охарактеризовать все травматические повреждения позвоночника, которые могут привести к травме спинного мозга или усугубить ее.

## THE POSSIBILITIES OF MRI AND CT IN THE DIAGNOSIS OF TRAUMATIC INJURIES OF THE CERVICAL SPINE AT THE SUBAXIAL LEVEL

K. E. Tihova, V. E. Savello, V. A. Manukovsky

St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

78 patients with a subaxial trauma of the cervical spine were examined. The analysis of bone and soft tissue injury of 4 columns of the spine is made. The number of damaged columns and their structures with a spinal cord injury was  $2,95 \pm 1,2$  and  $6,1 \pm 2,7$ , respectively, without injury to the spinal cord  $2,4 \pm 0,9$  and  $4,1 \pm 2,1$ . Thus, the integrated use of CT and MRI allows detailed characterization of all traumatic changes in the spine that can lead to or worsen spinal cord trauma.

**Цель исследования.** Изучить возможности МРТ и КТ в диагностике травматических повреждений шейного отдела позвоночника (ШОП) на субаксиальном уровне.

**Материалы и методы.** Обследованы 78 пострадавших в возрасте от 18 до 73 лет. Из них 64 мужчин (82%) и 14 женщин (18%). Причина травмы: травма ныряльщика у 28 (36%) пострадавших, падение с высоты больше 2 метров — у 24 (31%), меньше 2 метров — у 8 (10%), ДТП — у 16 (20,5%), другие — у 2 (2,5%). МРТ и КТ проводились на томографах «Signa HD, GE» (1,5 Т) и «Aquilion-16, Toshiba». Пациентам в тяжелом состоянии томографию проводили в условиях искусственной вентиляции легких. Проанализированы повреждения костных и мягких структур 4 колонн ШОП [1]. Всего было оценено 18 структур передней, задней, правой и левой латеральных колонн.

**Результаты.** Осложненная травма ШОП диагностирована у 49 (63%) пострадавших (1-я группа), неосложненная травма ШОП — у 29 (37%) (2-я группа). В 1-й группе повреждение 4 колонн определялось у 21 (43%) пострадавшего, 3 — у 14 (29%), 2 — у 8 (16%), 1 — у 3 (6%), повреждение отсутствовало у 3 (6%). Количество травмированных мягких и костных структур у пациентов 1-й группы было следующее: 10–12 структур — у 6 (12%) пострадавших, 5–9 — у 27 (55%), 1–4 — у 13 (27%). Из них множественные переломы и/или дислокации шейных позвонков выявлены у 22 (45%) пострадавших, многоуровневые повреждения — у 2 (4%), травмированные структуры позвоночника участвовали в компрессии спинного мозга у 30 (61%). У оставшихся 3 (6%) пациентов без костной травмы неврологический дефицит был обусловлен декомпенсацией дегенеративного стеноза позвоночника. Результаты, полученные во 2-й группе: повреждение 4 колонн выявлено у 4 (14%) пострадавших, 3 — у 8 (28%), 2 — у 12 (41%), 1 — у 5 (17%). Из них повреждение 5–9 структур отмечалось у 15 (52%) пациентов, 1–4 — у 14 (48%), множественные переломы и/или дислокации — у 9 (31%), многоуровневая травма — у 1 (3,5%), нестабильная травма у 16 (55%) [2].

**Заключение.** Комплексное применение КТ и МРТ в диагностике субаксиальных повреждений ШОП позволяет выявлять все травматические изменения с последующим выбором адекватного метода лечения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zehnder S.W., Lenarz C.J., Place H.M. *Teachability and reliability of a new classification system for lower cervical spinal injuries*. Spine, 2009, Vol. 34, No. 19, pp. 2039–2043.
2. Anderson P.A., Moore T.A., Davis K.W. et al. *Cervical spine injury severity score. Assessment of reliability*. J. Bone Joint Surg. Am., 2007, Vol. 89, No. 5, pp. 1057–1065.

### Сведения об авторах:

Тихова Ксения Евгеньевна — врач-рентгенолог кабинета МРТ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: Ksusha-tihova@yandex.ru;  
Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: info@emergency.spb.ru;

Мануковский Вадим Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор. Заместитель директора по клинической работе ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3.

### МСКТ-ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, В. А. Мануковский

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия

Травма шейного отдела позвоночника (ШОП) была установлена у каждого четвертого пострадавшего. Превалировала травма у мужчин (85%), средний возраст пострадавших  $39,2 \pm 15,1$  года. При помощи КТ травма диагностирована в 90% случаев. Чувствительность данного метода в выявлении травмы ШОП составила 89%, специфичность — 92%, общая точность — 91%. Таким образом, МСКТ является высокоинформативным методом диагностики травматических изменений ШОП.

### MDCT DIAGNOSIS OF CERVICAL SPINE INJURIES

K. E. Tihova, V. E. Savello, V. A. Manukovsky

St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

Injury of the cervical spine was established for each 4 victims. Prevalence of trauma in men (85%), the average age of the victims  $39,2 \pm 15,1$  years. Trauma with CT was diagnosed in 90% of cases. The sensitivity of this method in detecting the trauma of the cervical spine was 89%, specificity 92%, overall accuracy 91%. Thus, MSCT is a highly informative method for diagnosing traumatic changes in the cervical spine.

**Цель исследования.** Изучить возможности МСКТ в диагностике повреждений ШОП.

**Материалы и методы.** Обследованы 482 пострадавших в возрасте от 19 до 86 лет — 345 мужчин (72%) и 137 женщин (28%). Высокоэнергетическую травму получили 328 (68%) пациентов, которые обследовались по программе шок с включением 5 анатомических областей. Причина травмы: автотравма у 241 (50%) пострадавшего, кататравма — у 226 (47%), другие — 15 (3%). КТ проводилась на томографе «Aquilion-16, Toshiba», анализ результатов производился в трех проекциях с построением MPR и VRT. Пациентам, находившимся в тяжелом состоянии, томографию проводили в условиях искусственной вентиляции легких.

**Результаты.** Травма ШОП была установлена у 120 пострадавших. Повреждения ШОП на КТ выявлены у 108 пострадавших: на уровне

C1–II в 34% случаев, субаксиальная травма в 59%, травма одновременно на супра- и субаксиальном уровне в 7%. Переломы C1–II составили 26% случаев, краниовертебральные дислокации — 8%. Перелом висельника встречался в 4% наблюдений, переломы дужек CII — в 6%, перелом зуба CII — в 8%, перелом тела CII — в 4%, переломы C1 — в 4%. Костная травма на уровне CII–CVII была представлена: переломами дужек шейных позвонков в 23% случаев, компрессионно-оскольчатыми переломами тел — в 21%, переломовывихами — в 8%, подвывихами — в 7%. Смежные повреждения на субаксиальном уровне составили 20% наблюдений. Переломы несмежных позвонков CII и CVII выявлены в 8% случаев, CII и CIV — в 1%. Травма ШОП сочеталась с повреждением грудного отдела позвоночника в 11% случаев, грудного и поясничного — в 7%, поясничного — в 3%, ЧМТ — в 15%, травмой грудной клетки — в 19%, переломами костей таза — в 7%, переломами конечностей — в 26%. Чувствительность МСКТ в выявлении травмы ШОП составила 89%, специфичность — 92%, общая точность — 91%, что совпадает с данными других авторов [1]. У 12 пострадавших с клинической картиной нарушения проводимости спинного мозга КТ травматических изменений ШОП не выявила. Наши данные и наблюдения других авторов [2] свидетельствуют о том, что таким пострадавшим необходимо дальнейшее обследование при помощи МРТ.

**Заключение.** МСКТ позволяет выявлять и детализировать характер повреждений ШОП с последующим определением вида лечения у 90% пострадавших.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Raza M., Elkhodair S., Zaheer A. et al. *Safe cervical spine clearance in adult obtunded blunt trauma patients on the basis of a normal multidetector CT scan — a meta-analysis and cohort study.* Injury, 2013, Vol. 44, No. 11, pp. 1589–1095.
2. Hasler R.M., Exadaktylos A.K., Bouamra O. et al. *Epidemiology and predictors of cervical spine injury in adult major trauma patients: a multicenter cohort study.* J. Trauma Acute Care Surg., 2012, Vol. 72, N 4, pp. 975–981.

### Сведения об авторах:

Тихова Ксения Евгеньевна — врач-рентгенолог кабинета МРТ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: Ksusha-tihova@yandex.ru;

Савелло Виктор Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: info@emergency.spb.ru;

Мануковский Вадим Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по клинической работе ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»; 192142, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3.

**Открыта подписка на 2-е полугодие 2018 года.**

**Подписные индексы:**

**Агентство «Роспечать» 57991**

**ООО «Агентство „Книга-Сервис“» 42177**