

# ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В ОНКОЛОГИИ

## IMAGING IN ONCOLOGY

### ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИФФУЗИОННЫХ МЕТОДИК МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ ОНКОГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

Т. А. Берген, В. А. Фокин, Г. Е. Труфанов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия  
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

В работе проведен анализ значимости диффузионных методик МРТ в прогнозировании течения и исхода заболевания на основании оценки зоны перифокальной инфильтрации при заболеваниях органов таза у женщин.

### PREDICTIVE VALUE DIFFUSION MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN ONCOGYNECOLOGICAL PATHOLOGY

Tatyana A. Bergen, Vladimir A. Fokin, Gennady E. Trufanov

FSBI «E. Meshalkin National Medical Research Center» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia  
FSBI «National Almazov Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The author analyzes the significance of diffusion MRI techniques in predicting the course and outcome of the disease based on the assessment of the perifocal infiltration zone in diseases of the pelvic organs in women.

**Цель исследования:** определить прогностические возможности использования диффузионных методик магнитно-резонансной томографии (МРТ) на основании оценки зоны перифокальной инфильтрации при заболеваниях органов таза у женщин.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ исследований органов таза у женщин, выполненных на МР-томографе с индукцией поля 1,5 тесла. Всего обследованы 1730 пациентов с патологией органов таза, для гармонизации групп применен метод propensity score matching анализа, после чего выделена группа онкогинекологической патологии (n=128), как группа сравнения выделена группа неопухолевой патологии (n=128). Группа онкологической патологии после propensity score matching анализа составила 128 женщин и включала следующие патологии: рак яичников (n=39), рак тела матки (n=40), рак шейки матки (n=49).

**Результаты.** Установлено, что числовое значение измеряемого коэффициента диффузии от тазовой клетчатки, прилежащей к пораженному органу при такой злокачественной патологии органов таза как рак яичников, рак тела и шейки матки коррелирует с неблагоприятным исходом. Так, при раке яичников ухудшение прогноза связано с регистрацией значения ИКД от зоны перифокальной инфильтрации выше  $0,7 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с (чувствительность 93,7%, специфичность 52,1%); при раке тела матки — выше  $0,3 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с (чувствительность 88,7%, специфичность 54,8%). При раке шейки матки значение ИКД от зоны перифокальной инфильтрации более чем  $1,1 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с связано с вероятностью ухудшения (чувствительность 80,3%, специфичность 52,2%).

**Заключение.** При анализе томограмм у пациенток онкогинекологического профиля важно анализировать значение измеряемого коэффициента диффузии не только от патологического образования, но и от клетчатки, находящейся в непосредственной близости от патологических изменений. При повышении значений ИКД от зоны перифокальных изменений при онкогинекологической патологии снижается вероятность благоприятного исхода.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Nougaret S. et al. Endometrial cancer MRI staging: updated guidelines of the European Society of urogenital radiology // *European radiology*. 2019. Vol. 29, No. 2. P. 792–805.

2. Kim C.K. et al. Detection of recurrent ovarian cancer at MRI: comparison with integrated PET/CT // *Journal of computer assisted tomography*. 2007. Vol. 31, No. 6. P. 868–875.
3. Nougaret S. et al. From staging to prognostication: achievements and challenges of MR imaging in the assessment of endometrial cancer // *Magnetic Resonance Imaging Clinics*. 2017. Vol. 25, No. 3. P. 611–633.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 12.01.2021 г.

Контакт/Contact: Берген Татьяна Андреевна, tbergen@yandex.ru

### Сведения об авторах:

Берген Татьяна Андреевна — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом лучевой и инструментальной диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е.Н.Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 630055, Новосибирск, Новосибирская обл., Речуновская ул., д. 15;  
Фокин Александр Владимирович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации, заведующий отделом лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;  
Труфанов Геннадий Евгеньевич — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела лучевой диагностики, заведующий кафедрой лучевой диагностики и медицинской визуализации Института медицинского образования федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

### ТЕКСТУРНЫЙ АНАЛИЗ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРАСТИРОВАНИЯ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ СТЕПЕНИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ГИПЕРВАСКУЛЯРНЫХ НЕЙРОЭНДОКРИННЫХ ОПУХОЛЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

И. С. Груздев, В. С. Тихонова, К. А. Замятина, Е. В. Кондратьев, А. В. Глотов, Г. Г. Кармазановский

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия

Текстурные показатели и характеристики контрастирования панкреатических нейроэндокринных опухолей (НЭО) зависят от степени дифференцировки. Мы проанализировали накопление контрастного препарата НЭО и вычислили текстурные показатели, сравнив их между НЭО разной степени дифференцировки. Была построена диагностическая модель, объединяющая контрастные и текстурные показатели и обладающая высокой точностью в определении степени дифференцировки НЭО.

### TEXTURE ANALYSIS AND CONTRAST ENHANCEMENT FEATURES IN HYPERVASCULAR PANCREATIC NEUROENDOCRINE TUMORS GRADE PREDICTION

Ivan S. Gruzdev, Valeriya S. Tikhonova, Kseniia A. Zamyatina, Evgeny V. Kondratyev, Andrey V. Glotov, Grigory G. Karmazanovsky  
FSBI «A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

The texture and contrast characteristics of pancreatic neuroendocrine tumors (NET) depend on the tumor grade. We analyzed the NET contrast enhancement and calculated the textural features, comparing them between NETs of dif-

ferent grade. A diagnostic model was developed that combines contrast and textural features and has high accuracy in determining the pancreatic NET grade.

**Цель исследования:** разработать диагностическую модель на основании текстурных показателей и характеристик контрастирования для предоперационного прогнозирования грейда панкреатических НЭО.

**Материалы и методы.** Текстуальный анализ позволяет вычислять количественные характеристики вокселей медицинских изображений. Текстуальные показатели нейроэндокринных опухолей (НЭО) поджелудочной железы, как и показатели контрастирования, различаются в зависимости от степени дифференцировки (или грейда) [1, с. 73; 2, с. 201; 3, с. 6880; 4, с. 1]. В исследование ретроспективно были включены 80 пациентов с морфологически верифицированными гиперваскулярными НЭО поджелудочной железы. Критерием включения было наличие данных предоперационной КТ органов брюшной полости с нативной, артериальной, венозной фазами исследования. Вычислены отношения плотностей НЭО и нормальной паренхимы поджелудочной железы, относительный коэффициент накопления НЭО (RTE) в артериальную, венозную фазы исследования, 52 текстурных показателя для каждой фазы исследования и проведено их сравнение у НЭО грейд 1 и НЭО грейд 2/3. Отбор показателей в бинарную логистическую модель выполнялся в 3 этапа: 1) отбор показателей на основе однофакторных логистических моделей и С-индекса (AUC), при условиях  $\text{radj} < 0,05$  и  $\text{AUC} > 0,5$ ; 2) отбор на основе критерия Акаике (AIC); 3) отбор показателей с помощью регуляризации (LASSO-регрессия после стандартизации переменных). Выбранные показатели включались в бинарную логистическую регрессионную модель без взаимодействий.

**Результаты.** Выявлены статистически значимые различия в 18, 28, 35, 16 текстурных показателях из 52 для нативной, артериальной, венозной, отсеченной фаз исследования, соответственно ( $p < 0,05$ ). В ходе отбора были выбраны показатели RTE и GLZLM\_ZLNU в артериальную и SHAPE\_Compracity — в венозную фазу исследования, и на их основании построена номограмма. Полученная модель обладала высокими дискриминативными характеристиками ( $\text{AUC} = 88\%$ ) и показала точность 84% в диагностике НЭО грейд 2/3.

**Заключение.** Текстуальные показатели различаются у НЭО разной степени дифференцировки и повышают точность предоперационной дифференциальной диагностики.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Белоусова Е.Л., Кармазановский Г.Г., Кубышкин В.А., Калинин Д.В., Кригер А.Г., Глотов А.В., Калдаров А.Р. КТ-признаки, позволяющие определить оптимальную тактику лечения при нейроэндокринных опухолях поджелудочной железы // *Медицинская визуализация*. 2015. № 5. С. 73–82 [Belousova E.L., Karmazanovsky G.G., Kubyshev V.A., Kalinin D.V., Kriger A.G., Glotov A.V., Kaldarov A.R. tactics of treatment for neuroendocrine tumors of the pancreas. *Medical visualization*, 2015, No. 5, pp. 73–82 (In Russ.)].
2. Кригер А.Г., Смирнов А.В., Берелавичус С.В., Горин Д.С., Калдаров А.Р., Карельская Н.А., Ветшева Н.Н., Калинин Д.В., Лебедева А.Н., Дугарова Р.С. Органический гиперинсулинизм: лучевая диагностика и хирургическое лечение // *Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова*. 2016. № 6. С. 14–29 [Kriger A.G., Smirnov A.V., Berelavichus S.V., Gorin D.S., Kaldarov A.R., Karelskaya N.A., Vetsheva N.N., Kalinin D.V., Lebedeva A.N., Dugarova R.S. Organic hyperinsulinism: radiation diagnostics and surgical treatment. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*, 2016, No. 6, pp. 14–29 (In Russ.)].
3. Gu D., Hu Y., Ding H., Wei J., Chen K., Liu H., Zeng M., Tian J. CT radiomics may predict the grade of pancreatic neuroendocrine tumors: a multicenter study // *European radiology*. 2019. Vol. 29, No. 12. P. 6880–6890. doi: 10.1007/s00330-019-06176-x.
4. D'Onofrio M., Ciaravino V., Cardobi N., De Robertis R., Cingarlini S., Landoni L., Capelli P., Bassi C., Scarpa, A. CT enhancement and 3D texture analysis of pancreatic neuroendocrine neoplasms // *Scientific reports*. 2019. Vol. 9, No. 1. P. 1–8. doi: 10.1038/s41598-018-38459-6.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 30.01.2021 г.

Контакт/Contact: Груздев Иван Сергеевич, [gruzdev\\_van@mail.ru](mailto:gruzdev_van@mail.ru)

## Сведения об авторах:

**Груздев Иван Сергеевич** — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: [vishnevskogo@ixv.ru](mailto:vishnevskogo@ixv.ru);

**Тихонова Валерия Сергеевна** — аспирант федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: [vishnevskogo@ixv.ru](mailto:vishnevskogo@ixv.ru);

**Замятина Ксения Андреевна** — ординатор федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: [vishnevskogo@ixv.ru](mailto:vishnevskogo@ixv.ru);

**Кондратьев Евгений Валерьевич** — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: [vishnevskogo@ixv.ru](mailto:vishnevskogo@ixv.ru);

**Глотов Андрей Вячеславович** — врач-патологоанатом федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: [vishnevskogo@ixv.ru](mailto:vishnevskogo@ixv.ru);

**Кармазановский Григорий Григорьевич** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: [vishnevskogo@ixv.ru](mailto:vishnevskogo@ixv.ru).

## НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯ В СОСТАВЕ ВЫЖИДАТЕЛЬНОЙ ТАКТИКИ «WATCH AND WAIT» БОЛЬНЫХ ГЛИОМАМИ НИЗКОЙ СТЕПЕНИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОСТИ

А. А. Гусев, М. Ю. Курнухина, В. Ю. Чербило

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ЛОГБУЗ «Детская клиническая больница», Санкт-Петербург, Россия

Глиальные опухоли включают целый спектр опухолей, различных по уровню клеточной дифференциации и злокачественности [1]. Продолжительность жизни больных, прежде всего, зависит от гистологического строения глиального новообразования. К сожалению, в настоящее время выбор тактики ведения больных с глиомой низкой степени злокачественности остается спорным вопросом [2–4]. Одним из вариантов ведения данной группы больных является выжидательная тактика «watch and wait».

## NEUROIMAGING AS PART OF THE «WATCH AND WAIT» WAITING STRATEGY IN PATIENTS WITH LOW-GRADE GLIOMAS

Aleksander A. Gusev, Mariia Yu. Kurnukhina, Vladislav Yu. Cherebillo

FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Glial tumors include a whole range of tumors that differ in the level of cell differentiation and malignancy [1]. The life expectancy of patients, first of all, depends on the histological structure of the glial neoplasm. Unfortunately, at present, the choice of management tactics for patients with low-grade gliomas remains a controversial issue [2–4]. One of the options for the management of this group of patients is the «watch and wait» strategy.

**Цель исследования:** анализ изменений качества жизни больных с глиомой низкой степени злокачественности при выборе выжидательной тактики лечения «watch and wait».

**Материалы и методы.** Проведено клиническое исследование 30 больных с глиомой головного мозга низкой степени злокачественности в возрасте от 18 до 68 лет (медиана 47 лет). Пациентам проводился МР- и ПЭТ-контроль головного мозга с интервалом 6 месяцев,

на протяжении 5 лет. Для оценки исследуемых параметров использовались опросник качества жизни EORTC QLQ-C30 [6].

**Результаты.** В результате выбора выжидательной тактики лечения «look and wait» отмечено, что в 84% случаев с момента первичного обнаружения образования головного мозга на протяжении 3 лет наблюдения отмечается значимое увеличение размеров образования, увеличение ИИ контрастного вещества по ПЭТ ( $p < 0,05$ ), увеличение выраженности болевого синдрома, значимое снижение по шкалам когнитивного и социального функционирования ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Выжидательная тактика «watch and wait» в большинстве случаев приводит к прогрессированию размеров образования и необходимости изменения выбора дальнейшей тактики лечения — оперативному вмешательству.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мацко Д.Е., Коршунов А.Г. *Атлас опухолей центральной нервной системы*. СПб.: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 1998. 197 с [Matsko D.E., Korshunov A.G. *Atlas of tumors of the central nervous system*. St. Petersburg: RNKHI named after prof. A. L. Polenov, 1998, 197 p. (In Russ.)].
2. Newton H.B., Rosenblum M.K., Malkin M.G. Turcot's syndrome. Flow cytometric analysis // *Cancer*. 1991. Vol. 68, No. 7. P. 1633–1639.
3. Cairncross J.G. Understanding low-grade glioma // *Neurology*. 2000. Vol. 54. P. 1402–1403.
4. Земская А.Г., Лещинский Б.И. *Опухоли головного мозга астроцитарного ряда*. Л., 1987 [Zemskaya A.G., Leshchinsky B.I. *Brain tumors of the astrocytic series*. Leningrad, 1987. (In Russ.)].
5. Larsen J., Hoggard N., McKevitt F.M. Imaging in low-grade glioma: a guide for neurologists // *Pract. Neurol*. 2018. Feb; Vol. 18 (1). P. 27–34. doi: 10.1136/practneurol-2017-001686. Epub 2017 Dec 5. PMID: 29208728.
6. EORTC Quality Control Group, Therasse P. (eds). *A practical guide to EORTC studies*. Brussels: EORTC Data Center. 1996. 142 p.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 26.01.2021 г.

Контакт/Contact: Гусев Александр Александрович, dr.gusev@inbox.ru

#### Сведения об авторах:

Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgtmu.ru;

Курихина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgtmu.ru; Чербылло Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgtmu.ru.

### ЭЛАСТОГРАФИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ФИБРОБЛАСТИЧЕСКИХ ОПУХОЛЕЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

А. Н. Зайцев, Ю. Ф. Негусторов, В. В. Грызун, А. В. Черная, Р. Х. Ульянова, Е. А. Бусько, В. Ю. Халтурин

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский

университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Эластографически на аппарате «Hitachi-950» исследованы изменения мягких тканей 218 человек, клинически не исключавшие новообразование фибробластического происхождения. Установлено, что данные эластографии позволяют достоверно определять фиброматоз десмоидного типа. В остальных случаях обязателен учет клинико-анамнестических и серошкальных эхографических данных. Всегда целесообразна морфологическая верификация.

### ELASTOGRAPHY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF FIBROBLASTIC SOFT TISSUE TUMORS

Aleksander N. Zaitsev, Yuri F. Negustorov, Vladimir V. Grizunov, Antonina V. Chernaya, Roxana H. Ulyanova, Ekaterina A. Busko, Vyacheslav Yu. Halturin

FSBI «National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Elastographically, the «Hitachi-950» device investigated soft tissue changes of 218 people, clinically not excluding tumors of fibroblastic origin. It has been established that these elastics allow to determine the fibromatosis of desmoid type. In other cases, it is mandatory to take into account clinical and grey scale echoographic data. Morphological verification is always appropriate.

**Цель исследования:** уточнение места эластографии в дифференциальной диагностике фибробластических опухолей мягких тканей в связи с тем, что фибробластические опухоли мягких тканей встречаются нечасто, но их приходится дифференцировать по характеру и с неопухолевыми изменениями, а для этой цели не всегда информативны традиционные методы диагностики.

**Материалы и методы.** Эластографически на аппарате «Hitachi-950» исследованы изменения мягких тканей 218 человек, клинически не исключавшие новообразование фибробластического происхождения. Наблюдения верифицированы гистологически, за исключением наблюдавшихся более 12 месяцев 47 посттравматических (21,6%) и 88 послеоперационных (40,4%) участков фиброза. Гистологическая верификация — послеоперационная, показала наличие 43 (19,7%) фиброматозов десмоидного типа, 21 (9,6%) липосаркомы, 17 (7,8%) фибросарком, злокачественной опухоли периферического нервного ствола и участка эндометриоза с интенсивным фиброзированием.

**Результаты.** Высокая (с эластометрическим коэффициентом более 25) и при этом преимущественно однородная жесткость всегда (43 или 19,7%) соответствовали гистологическому заключению о наличии фиброматоза десмоидного типа. Серошкальная эхографическая нечеткость его границ в 15 (34,9%) случаях вызвала сомнения в степени структурной однородности (в связи с неясностью ее определения в одном либо в другом тканевом объеме), обуславливая обязательность морфологической верификации. Неоднородная (со снижением более 10 единиц) жесткость указывала на нашедшие подтверждение в гистологических данных зоны миксоматоза (16–31% от злокачественных опухолей) либо некроза (5–12,8%) в структуре, не исключая злокачественный процесс и не верифицируя его. Однако, в другом подобном наблюдении длительный анамнез без увеличения размеров образования противоречил представлению о злокачественном его характере, а гистологическое исследование верифицировало эндометриоз. Участки неопухолевых изменений за счет прослоек других тканей имели более неоднородную, в целом более экзогенную структуру при значениях коэффициента жесткости менее 15. Сравнения жесткости разных структурных участков образования с эластичностью окружающих мягких тканей при превышении 50 мм его размера вдоль длинника ультразвукового датчика могли заменяться непосредственным сравнением эластичности его структурных составляющих, так как оно аналогично тем сравнениям по своим конечным результатам, показывающим степень структурной неоднородности исследуемого объекта.



**Заключение.** Данные эластографии при сравнении результатов неоднократных измерений жесткости образования вдоль его длинника либо при сопоставлении жесткости его внутренних структур позволяют вероятностно выделять в группе клинически подозрительных на фибробластическую опухоль изменений фиброматоз десмоидного типа. В остальных случаях обязателен учет клинко-анамнестических и серошкальных эхографических данных. Всегда целесообразна морфологическая верификация.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Мацко Д.Е. Современные представления о морфологической классификации сарком мягких тканей и их практическое значение // *Практическая онкология*. 2013. Т. 14, № 2. С. 77–86. [Matsko D.E. Modern concepts of morphological classification of soft tissue sarcomas and their practical significance. *Practical oncology*, 2013, Vol. 14, No. 2, pp. 77–86 (In Russ.).]
2. Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Вецмадян Е.А. *Ультразвуковая диагностика опухолей мягких тканей*. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2017. 112 с. [Trufanov G.E., Pchelin I.G., Vecmadyan E.A. *Ultrasound diagnostics of soft tissue tumors*. St. Petersburg: ELBI-SPb, 2017, 112 p. (In Russ.).]
3. Duan M., Xing H., Wang K., Niu C., Jiang C., Zhang L., Ezzat S., Zhang L. A large and aggressive fibromatosis in the axilla: a rare case report and review of the literature // *Onco Targets Ther.* 2018. Vol. 11. P. 3179–3184.
4. Ganeshan D., Amin B., Nikolaidis P., Assing M., Vikram R. Current Update on Desmoid Fibromatosis // *J. Comput Assist Tomogr.* 2019. Jan-Feb. Vol. 43, No. 1. P. 29–38.
5. Filippini C., Teh J. Ultrasound features of sole of foot pathology: a review // *J. Ultrason.* 2019. Vol. 19 (77). P. 145–151.
6. Li S., Liu L., Lv G. Diagnostic value of strain elastography for differentiating benign and malignant soft tissue masses // *Oncol. Lett.* 2017. Aug; Vol. 14, No. 2. P. 2041–2044.
7. Liu X., Zong S., Cui Y., Yue Y. Misdiagnosis of aggressive fibromatosis of the abdominal wall. A case report and literature review // *Medicine (Baltimore)*. 2018. Mar. Vol. 97, No. 10. e9925.
8. Lu H., Chen Q., Shen H., Shen X-g., Wu S-c. Fibroma of tendon sheath in planta // *Springerplus*. 2016. Vol. 5. P. 575.
9. Shibayama H., Matsui Y., Kawamura D., Urita A., Ishii C., Kamishima T., Nishida M., Shimizu A., Iwasaki N. Fibroma of tendon sheath of the hand in a 3-year-old boy: a case report // *BMC Musculoskelet Disord.* 2020. Vol. 21. P. 732.
10. Young J.R., Sternbach S., Willinger M., Hutchinson I.D., Rosenbaum A.J. The etiology, evaluation, and management of plantar fibromatosis // *Orthop. Res. Rev.* 2019. Vol. 11. P. 1–7.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 21.01.2021 г.

Контакт/Contact: Зайцев Александр Николаевич, zansp@mail.ru

#### Сведения об авторах:

**Зайцев Александр Николаевич** — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

**Негусторов Юрий Федорович** — врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

**Грызунов Владимир Викторович** — доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgtu.ru;

**Черная Антонина Викторовна** — кандидат медицинских наук, врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

**Ульянова Роксана Хачиковна** — аспирант научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюд-

жетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

**Бусько Екатерина Александровна** — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru;

**Халтурин Вячеслав Юрьевич** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

#### ОБОДКИ НА ЭХОГРАММАХ ВОКРУГ ЛИПОМ МЯГКИХ ТКАНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ИНКАПСУЛИРОВАННОСТИ

**А. Н. Зайцев, Ю. Ф. Негусторов, В. В. Грызунов, А. В. Черная, Р. Х. Ульянова, В. Ю. Халтурин**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Изучены данные эхографии 210 верифицированных на операции и при гистологическом исследовании липом, в том числе 182 (86,7%) инкапсулированных и 28 (13,3%) диффузных. Выделены четыре возможных ободка по периферии образований. Определены морфологическая природа этих акустических проявлений и частота их встречаемости. Истинная фиброзная капсула визуализировалась у 39 (18,6%) липом. Эластография не улучшила ее дифференциацию, более четко показывая границы образований.

#### RIMS ON ECHOGRAMS AROUND LIPOMAS OF THE SOFT TISSUES DEPENDING ON THEIR ENCAPSULATION

**Aleksander N. Zaitsev, Yuri F. Negustorov, Vladimir V. Grizunov, Antonina V. Chernaya, Roxana H. Ulyanova, Vyacheslav Yu. Halturin**

FSBI «National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Data of echography of 210 verified on the operation and in histological research lipomas, including 182 (86.7%) encapsulated and 28 (13.3%) diffuse. Four possible rims along the periphery of the formations have been identified. The morphological nature of these acoustic manifestations and the frequency of their occurrence have been determined. Elastography did not improve its differentiation by showing the boundaries of formations more clearly.

**Цель исследования:** провести анализ эхографических ободков вокруг липом для уточнения возможных ультразвуковых проявлений капсулы и имитирующих ее склялогических феноменов в связи с тем, что липомы могут различаться по наличию фиброзной капсулы, от которой иногда зависит целесообразность оперативного лечения.

**Материалы и методы.** Эхографически на аппаратах Hitachi-950, Logiq-400 обследованы 210 первичных липом, 182 из которых (86,7%) на операции и при гистологическом исследовании трактованы как инкапсулированные, а 28 (13,3%) — диффузные. Эластография выполнена в 8 (3,8%) случаях, в том числе двух диффузных липом.

**Результаты.** На серошальных эхограммах выявлены следующие ободки на периферии опухолей: неполный гипозоногенный ободок из компримированной окружающей жировой клетчатки — у 5 (2,4%) липом; неполный гипозоногенный ободок из мышцы — у 15 (7,1%); гиперэхогенный ободок, обусловленный отражением ультразвука от истинной фиброзной капсулы — у 39 (18,6%); картина двуслойности, обусловленная компримированными липомой мышечными волокнами и находящимися в них фиброзными прослойками — при ложноположительном эхографическом представлении о наличии капсулы — в 14 (6,7%) случаях, а также в двух наблюдениях инкапсулированных липом, когда предполагалась псевдокапсула, а истинная фиброзная оболочка между компримированной мышцей и образованием не дифференцировалась. В остальных наблюдениях ободки отсутствовали, а контуры большинства (113 или 93,4%) инкапсулированных липом без ободков (121 или 66,5%) были четкие. Нечеткость контуров 8 (6,6%) таких образований была обусловлена наличием отека окружающих их мягких тканей, встретившегося вокруг липом размерами более 100 мм. Из приведенных выше типов ободков первые три были присущи инкапсулированным липомам, хотя и не отображали саму их капсулу. Истинно диффузные липомы (14 или 50%) при отсутствии ложного впечатления капсулы имели на разном протяжении нечеткие контуры. Более точно ( $p > 0,005$ ) размеры и, соответственно им, границы образований вне зависимости от наличия у них капсулы определялись при эластографии в сравнении с серошальной эхографией, что мы связываем с возможностью визуальной фиксации при эластографии нарушений (в том числе ограничений подвижности) мышечных волокон, охваченных диффузно распространяющейся между ними жировой клетчаткой, и с более заметной дифференциацией контуров образований с неполной капсулой в серошально мало контрастных краевых участках, в частности — при наличии перифокального отека мягких тканей. При этом дифференциацию самой капсулы эластография не улучшала.

**Заключение.** Наличие или отсутствие фиброзной капсулы может влиять на эхографическую картину новообразования — его серошальную и эластографическую составляющие. Не все возникающие по периферии липом ободки, визуализация которых зависит от глубины расположения опухоли, обуславливающей жировое либо мышечное ее окружение, являются признаком ее истинной капсулы. В серошальном изображении липомы могут иметь менее четкие границы в сравнении с эластографической картиной.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Огнерубов Н.А., Улитина Е.Д., Огнерубова О.Н. Рецидивирующее течение липомы мягких тканей: клиническое наблюдение // Вестник ТГУ. 2013. Т. 18, Вып. 5. С. 2860–2861. [Ognerubov N.A., Ulitina E.D., Ognerubova O.N. Recurrent course of soft tissue lipoma: a clinical case. *TSU Bulletin*, 2013, Vol. 18, Iss. 5, pp. 2860–2861 (In Russ.).]
- Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Вецмадян Е.А. *Ультразвуковая диагностика опухолей мягких тканей*. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2017. 112 с. [Trufanov G.E., Pchelin I.G., Vetsmadyan E.A. *Ultrasound diagnostics of soft tissue tumors*. St. Petersburg: ELBI-SPb, 2017, 112 p. (In Russ.).]
- Фролова И.Г., Котова О.В., Тюкалов Ю.И., Величко С.А., Бобер Е.Е., Старцева Ж.А., Коновалов А.И., Богоутдинова А.В. Возможности ультразвукового метода в диагностике сарком мягких тканей (обзор литературы) // Сибирский онкологический журнал. 2015, № 3. С. 82–89. [Frolova I.G., Kotova O.V., Tyukalov Yu.I., Velichko S.A., Bober E.E., Startseva Zh.A., Konovalov A.I., Bogoutdinova A.V. Possibilities of the ultrasound method in the diagnosis of soft tissue sarcomas (literature review). *Siberian Journal of Oncology*, 2015, No. 3, pp. 82–89 (In Russ.).]
- Peev I., Spasevska L., Mirchevska E., Tudzarova-Gjorgova S. Liposuction Assisted Lipoma Removal — Option or Alternative? // *Open Access Maced J. Med Sci*. 2017. Oct. 15, Vol. 5, No. 6. P. 766–770.
- Rahmani G., McCarthy P., Bergin D. The diagnostic accuracy of ultrasonography for soft tissue lipomas: a systematic review // *Acta Radiol Open*. 2017. Jun. Vol. 6, No. 6. 2058460117716704.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 21.01.2021 г.

Контакт/Contact: Зайцев Александр Николаевич, [zansp@mail.ru](mailto:zansp@mail.ru)

#### Сведения об авторах:

**Зайцев Александр Николаевич** — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: [oncl@ion.spb.ru](mailto:oncl@ion.spb.ru);

**Негусторов Юрий Федорович** — врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: [oncl@ion.spb.ru](mailto:oncl@ion.spb.ru);

**Грызунов Владимир Викторович** — доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: [info@1spbgmu.ru](mailto:info@1spbgmu.ru);

**Черная Антонина Викторовна** — кандидат медицинских наук, врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: [oncl@ion.spb.ru](mailto:oncl@ion.spb.ru);

**Халтурин Вячеслав Юрьевич** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

#### ОПЫТ ЭХОГРАФИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ МЕЛАНОМЕ

А. Н. Зайцев, Ю. Ф. Негусторов, В. В. Грызунов, А. В. Черная, Р. Х. Ульянова, В. Ю. Халтурин

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия  
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия  
ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Выполнена эхография морфологически верифицированных 33 образований разной природы в мягких тканях (19–57,6%) и в периферических лимфатических узлах (14–42,4%), в том числе 11 (33,3%) метастазов меланом в мягких тканях. Отмечено, что подозрение на наличие метастаза меланомы могут, прежде всего, вызывать низкая эхогенность и дорсальное усиление ультразвука при сомнениях в их кистозной природе.

#### EXPERIENCE OF ECHOGRAPHIC DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF METASTATIC SOFT TISSUE LESIONS IN MELANOMA

Aleksander N. Zaitsev, Yuri F. Negustorov, Vladimir V. Grizunov, Antonina V. Chernaya, Roxana H. Ulyanova, Vyacheslav Yu. Halturin  
FSBI «National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov» of the Ministry of Health of the Russian Federation,

St. Petersburg, Russia  
FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia  
FSBEI HE «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Was performed the Ultrasound of morphologically verified morphologically verified 33 formations of different natures in soft tissues (19–57.6%) and in peripheral lymph nodes (14–42.4%), including 11 (33.3%) melanoma metastases in soft tissues. It is noted that the suspicion of melanoma metastasis can, first of all, cause low echogenicity and dorsal strengthening of ultrasound when doubts in their cystic nature.

**Цель исследования:** представить собственный опыт визуализации метастазов в связи с тем, что трактовка природы метастаза меланомы в мягких тканях редко успешна до морфологической верификации без известного первичного опухолевого очага.

**Материалы и методы.** На аппаратах Aloka-650, Hitachi-950, Logiq-400 выполнена эхография морфологически верифицированных метастазов в мягких тканях 11 (33,3% от общего количества (33) образований) меланом, 2 фибросарком, 2 остеогенных сарком, 2 раков щитовидной железы, рака толстой кишки, а также рецидива в мягких тканях хондросаркомы, 12 метастазов меланом и метастаза злокачественной опухоли периферического нервного ствола, метастаза эпителиоидной перинеуральной саркомы в периферических лимфатических узлах, клинически не исключавших поражение мягких тканей.

**Результаты.** Форма всех образований была близкой к округлой или овоидной, структура — неоднородной. Метастазы рака щитовидной железы, низкодифференцированной фибросаркомы имели ровные контуры, остальные — неровные. У всех мягкотканых метастазов отмечались участки нечеткости контура. Ровность и четкость контуров при вторичном изменении лимфоузлов зависела от объема их вовлечения в опухолевый процесс, при этом чем меньше были размеры опухолевой ткани в лимфоузле — тем чаще определялся его четкий контур. Эхогенность мягкотканых метастазов меланом частично или полностью была низкой (с анэхогенной составляющей — при тотальной умеренной неоднородности). Многие (7 или 63,6%) мягкотканые метастазы меланом усиливали ультразвук (с разной протяженностью усиления вдоль длинника образования), что было присуще и метастазам рака щитовидной железы, которые содержали кистовидные включения разных размеров (частично — меньшей протяженности, чем акустическое усиление). Замещенные тканью меланомы лимфоузлы частично (в 5 или 41,7%) также имели низкую эхогенность и в 3 случаях (25%) частично усиливали ультразвук. Аналогично выглядел метастаз эпителиоидной перинеуральной саркомы. Более неоднородная, но низкая эхогенность при центральном усилении ультразвука наблюдалась и у метастаза злокачественной опухоли периферического нервного ствола. Только рецидив хондросаркомы и метастазы остеогенных сарком имели гиперэхогенные включения и центральную тень. Асимметричные латеральные тени отмечены лишь у метастаза рака щитовидной железы. Эластографически значительно повышенной жесткостью выделялись рецидив хрящевой опухоли и депозиты остеосарком. В остальных ультразвуковых проявлениях существенной разницы образований не отмечено.

**Заключение.** Эхографических проявлений, патогномоничных для метастазов меланомы в мягких тканях, не удается отметить. Наличие образований такой морфологической принадлежности, прежде всего, не исключают их низкая эхогенность и дорсальное усиление ультразвука при сомнениях в кистозной природе эхографических проявлений. Во всех наблюдениях, подозрительных на наличие метастазов в мягких тканях, необходима морфологическая верификация изменений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Васильев Н.В. Лимфогенное метастазирование сарком мягких тканей: частота метастазирования, факторы риска, механизмы возникновения // *Сибирский онкологический журнал*. 2015, № 3. С. 68–75. [Vasiliev N.V. Lymphogenous metastasis of soft tissue sarcomas: frequency of metastasis, risk factors, mechanisms of occurrence. *Siberian Journal of Oncology*, 2015, No. 3, pp. 68–75. (In Russ.).]
- Труфанов Г.Е., Пчелин И.Г., Вецмадян Е.А. *Ультразвуковая диагностика опухолей мягких тканей*. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2017. 112 с. [Trufanov G.E., Pchelina I.G., Vetsmadyan E.A. *Ultrasound diagnostics of soft tissue tumors*. St. Petersburg: ELBI-SPb, 2017, 112 p. (In Russ.).]
- An Q., Li J., Zhang L., Chen H.-D., Gao X.-H. Metastatic melanoma misdiagnosed as lipoma manifesting as a subcutaneous soft-tissue mass // *Chin. Med. J. (Engl.)*. 2019. Jul 20. Vol. 132, No. 14. P. 1760–1762.
- Bialek E.J., Jakubowski W. Mistakes in ultrasound diagnosis of superficial lymph nodes // *J. Ultrason.* 2017. Mar. Vol. 17, No. 68. P. 59–65.
- Li S., Liu L., Lv G. Diagnostic value of strain elastography for differentiating benign and malignant soft tissue masses // *Oncol. Lett.* 2017. Aug; Vol. 14, No. 2. P. 2041–2044.
- Yang D.M., Kim H.C., Kim S.W., Won K.Y. Groin abnormalities: ultrasonographic and clinical findings // *Ultrasonography*. 2020. Apr. Vol. 39, No. 2. P. 166–177.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 21.01.2021 г.

Контакт/Contact: Зайцев Александр Николаевич, zansp@mail.ru

#### Сведения об авторах:

**Зайцев Александр Николаевич** — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@ion.spb.ru;

**Негустов Юрий Федорович** — врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@ion.spb.ru;

**Гризунов Владимир Викторович** — доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной физиологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgtmu.ru;

**Черная Антонина Викторовна** — кандидат медицинских наук, врач отделения лучевой диагностики федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@ion.spb.ru;

**Ульянова Роксана Хачиковна** — аспирант научного отделения диагностической и интервенционной радиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68; e-mail: oncl@ion.spb.ru;

**Халтурин Вячеслав Юрьевич** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

#### ВОЗМОЖНОСТИ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИОЭМБОЛИЗАЦИИ МАТОЧНЫХ АРТЕРИЙ В ОНКОГИНЕКОЛОГИИ

Е. А. Звездкина, А. Г. Кедрова, Д. П. Лебедев, Д. А. Астахов, А. И. Евдокимова, Ю. А. Степанова, Д. Н. Панченков  
ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины имени О. К. Скобелкина Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия

ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России», Москва, Россия  
ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия



ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Минздрава России, Москва, Россия

Местнораспространенные первичные и рецидивные опухоли шейки и тела матки часто осложняются кровотечением. Развитие рентгенохирургических малоинвазивных технологий позволило помочь этой группе пациентов, сочетая остановку кровотечения с лекарственным противоопухолевым воздействием, и подготовить их к дальнейшей терапии. При этом в планировании и оценке результатов лечения важную роль играет диагностическая служба.

## POSSIBILITIES AND EVALUATION OF THE RESULTS OF UTERINE ARTERY CHEMOEMBOLIZATION IN GYNECOLOGICAL ONCOLOGY

Elena A. Zvezdkina, Anna G. Kedrova, Dmitriy P. Lebedev, Dmitriy A. Astakhov, Yuliya A. Stepanova, Dmitriy N. Panchenkov  
FSBI «State Scientific Center of Laser Medicine named after O. K. Skobelkin of the Federal Medical and Biological Agency of Russia», Moscow, Russia  
FSBI «Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia»  
FSBEI HE «A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia  
FSBI «A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Locally advanced primary and recurrent tumors of the cervix and uterine body are often complicated by bleeding. The development of minimally invasive surgical technologies and the development of drug-saturated microspheres made it possible to help this group of patients by combining hemorrhage arrest with drug effects and prepare them for further treatment. At the same time, the diagnostic department plays an important role in planning and evaluating treatment results.

**Цель исследования:** оценить возможности рентгенохирургического метода химиоэмболизации маточных артерий (ХЭМА) лекарственно-насыщаемыми микросферами в лечении больных первичным и рецидивным раком тела и шейки матки, определить диагностические критерии результатов лечения.

**Материалы и методы.** Приводим анализ 37 случаев первичного местнораспространенного рака шейки и тела матки (1 группа), 14 случаев рецидивного рака шейки и тела матки (2 группа), где метод ХЭМА применялся при кровотечении из опухоли и выраженной параметральной инфильтрации, что ограничивало возможности выполнения радикальной операции и проведения химиолучевого лечения. Все больные осматривались онкогинекологом, им проводили забор и морфологическое исследование биопсийного материала, магнитно-резонансную томографию (МРТ) и ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости и малого таза, компьютерную томографию (КТ) органов грудной полости для оценки поражений легких, определяли маркеры CA-125, SCC, CA19-9. Общее состояние больных по шкале ECOG оценивалось в 0–1 балл в 41 случае, в 2 балла — в 10 случаях. Изначально ХЭМА выполнялась для остановки кровотечения и лекарственного циторедуктивного эффекта на опухоль, с возможностью дальнейшего комплексного лечения больной.

**Результаты.** Во всех случаях удалось достичь хорошего контроля над кровотечением к концу 3–4-х суток. Максимальный эффект в отношении самой опухоли достигался к 12–21-му дню. По данным МРТ малого таза (в режиме T1, T2, DWI) размеры опухоли уменьшались на 1,5–3,0 см (что составляло 15–40% от первоначальных размеров), в то время как параметральная инфильтрация сокращалась по площади на 70–80%. Больше всего редукции подвергалась инфильтрация параметральной клетчатки (в том числе переднего параметрия), в меньшей степени — вовлечение тазовой брюшины, стенки мочевого пузыря, прямой и сигмовидной кишки. 25 пациенток 1 группы и 3 пациентки 2 группы удалось прооперировать в объеме передней или задней экзентерации органов малого таза с опухолью. 9 пациенткам начата системная химиотерапия или лучевая терапия. У остальных женщин по дан-

ным МРТ на протяжении 3 месяцев сохранялся стабильно положительный ответ, в результате чего в 6 случаях продолжено динамическое наблюдение с контролем уровня онкомаркеров и МРТ каждые 3 месяца, в 8 — выполнены повторные процедуры ХЭМА.

**Заключение.** На основе наших данных мы сделали вывод, что метод ХЭМА лекарственно-насыщаемыми микросферами эффективен в лечении больных первичным и рецидивным раком тела и шейки матки, сочетая остановку кровотечения с лекарственным противоопухолевым воздействием. ХЭМА позволяет подготовить пациентку к последующим этапам лечения, а в ряде случаев — добиться редукции опухоли и перевести женщин на динамическое наблюдение. При этом врачам-диагностам следует учитывать особенности данного метода для выбора оптимальных сроков контроля и правильной трактовки результатов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Бабаева Н.А., Антонова И.Б., Алешикова О.И. и др. Роль селективной химиоэмболизации маточных артерий в комплексном лечении местнораспространенного рака шейки матки // *Доктор.Ру*. 2018. № 2 (146). С. 20–25. [Babaeva N.A., Antonova I.B., Aleshikova O.I. et al. The role of selective chemoembolization of the uterine arteries in the complex treatment of locally advanced cervical cancer. *Doctor.Ru*, 2018, No. 2 (146), pp. 20–25 (In Russ.).]
2. Кедрова А.Г., Лебедев Д.П., Шабловский О.Р. и др. Современная химиоэмболизация сосудов малого таза как этап лечения злокачественных опухолей шейки и тела матки // *Клиническая практика*. 2016. № 2. С. 50–56. [Kedrova A.G., Lebedev D.P., Shablovsky O.R. et al. Modern chemoembolization of the pelvic vessels as a stage in the treatment of malignant tumors of the cervix and uterine body. *Clinical practice*, 2016, No. 2, pp. 50–56 (In Russ.).]
3. Bandyopadhyay A., Mukherjee U., Ghosh S. et al. Pattern of failure with locally advanced cervical cancer — a retrospective audit and analysis of contributory factors // *Asian. Pac. J. Cancer Prev.* 2018. Vol. 19, No. 1. P. 73–79. doi: 10.22034/APJCP.2018.19.1.73.
4. De Fouchier T., Bendifallah S., Ouldamer L. et al. Patterns of recurrence and prognosis in locally advanced FIGO stage IB2 to IIB cervical cancer: Retrospective multicenter study from the FRANCOGYN group // *Eur. J. Surg. Oncol.* 2019. Vol. 45, No. 4. P. 659–665. doi: 10.1016/j.ejso.2018.11.014.
5. Tsubamoto H., Wada R., Kanazawa R. et al. Neoadjuvant transarterial chemoembolization (TACE) using cisplatin with the combination of dose-dense intravenous administration of paclitaxel for the locally advanced cervical adenocarcinoma // *J. Clin. Oncol.* 2009. Vol. 27 (suppl): e16518. doi: 10.1200/jco.2009.27.15\_suppl.e16518.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 25.01.2021 г.

Контакт/Contact: Звездкина Елена Александровна, zvezdkina@yandex.ru

## Сведения об авторах:

Звездкина Елена Александровна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, научный сотрудник отделения амбулаторной хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр лазерной медицины им. О.К.Скобелкина Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия; 121165, Москва, Студенческая ул., д. 40; e-mail: gnc\_lazmed@fmbamail.ru;

Кедрова Анна Генриховна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии Академии последипломного образования федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России», главный онколог Федерального медико-биологического агентства России, заведующая отделением онкологии федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»; 115682, Москва, Ореховый б-р, д. 28;

Лебедев Дмитрий Петрович — врач по рентгеноэндоваскулярным диагностике и лечению Федерального медико-биологического агентства России, заведующая отделением онкологии федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»; 115682, Москва, Ореховый б-р, д. 28;

Астахов Дмитрий Анатольевич — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории минимально инвазивной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127473, Москва, Делегатская ул., 20, стр. 1; врач-онколог отде-

ления онкологии федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России»; 115682, Москва, Ореховый б-р, д. 28;

*Степанова Юлия Александровна* — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лучевых методов диагностики и лечения федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: vishnevskogo@ixv.ru;

*Панченков Дмитрий Николаевич* — доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией минимально инвазивной хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 127473, Москва, Делегатская ул., 20, стр. 1.

## РОЛЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ТАКТИКЕ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОК С МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННЫМ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ

*Д. И. Зидиханов, Э. Ж. Шакирова, Р. С. Куртасанов,  
Э. Ю. Миндубаев, Л. К. Сухорукова*

ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер»  
Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Казань,  
Республика Татарстан

В наблюдение включены 58 пациенток с местнораспространенной формой рака шейки матки, которым проводилась магнитно-резонансная томография (МРТ) до начала сочетанной химиолучевой терапии по радикальной программе и через 6 недель после ее завершения. По данным контрольной МРТ прооперировано 11 пациенток с частичным ответом, во всех случаях изменения при МР-визуализации совпадали с секционным материалом. Продemonстрирована возможность МРТ в выявлении остаточной опухоли после проведенного лечения.

## THE ROLE OF THE MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE MANAGEMENT OF THE LOCALLY ADVANCED CERVICAL CANCER

*Damir I. Zidikhonov, El'mira Zh. Shakirova, Refat S. Kurtasanov,  
Eduard Yu. Mindubaev, Lyubov K. Sukhorukova*

SAHI «Republican Clinical Oncological Dispensary» of the Ministry of  
Health of the Republic of Tatarstan (Tatarstan Cancer Centre), Kazan,  
Republic of Tatarstan

The study included 58 patients with locally advanced cervical cancer, who were underwent primary magnetic resonance imaging (MRI) before the chemoradiation and 6 weeks after treatment (follow-up). According to the follow-up MRI, 11 patients with a partial response were underwent to the adjuvant surgery, compliance between MRI and postsurgical findings was in all cases. The possibility of MRI in a residual tumour detecting after the treatment was demonstrated.

**Цель исследования:** определить порядок и сроки выполнения магнитно-резонансной томографии (МРТ) при ведении пациенток с местнораспространенным раком шейки матки (РШМ). Высокая смертность от рака шейки матки является актуальной проблемой в онкогинекологии [1], а оценка эффекта лечения на основе МРТ является перспективным направлением в онкорadiологии в связи с возможностями метода [2, 3, 4].

**Материалы и методы.** С 2019 по 2020 г. в ГАУЗ «РКОД МЗ РТ» в наблюдение включены 58 пациенток с местнораспространенным раком шейки матки, которым выполнялась МРТ до начала лечения с целью оценки распространенности процесса (первичное исследование) и через 6 недель после завершения сочетанной химиолучевой терапии по радикальной программе (контрольное исследование). По результатам контрольного исследования пациентки были разделены

на две группы: пациентки с полным ответом (без МР-признаков остаточной опухоли) и пациентки с частичным ответом (с МР-признаками остаточной опухоли). Критерием остаточной опухоли являлось наличие на Т2-взвешенных изображениях гиперинтенсивной массы, схожей по характеристикам с первичной опухолью. Пациенткам с частичным ответом была выполнена адъювантная операция. Пациентки с полным ответом оставались на динамическом наблюдении.

**Результаты.** По результатам контрольного исследования, проведенного через 6 недель после завершения химиолучевой терапии, выявлено 47 пациенток с полным ответом, которые оставались на динамическом наблюдении и 11 пациенток с частичным ответом, которые были прооперированы, при этом в 9 случаях была выполнена экстирпация матки с придатками, в 2 случаях, в связи распространенностью опухолевого процесса, была выполнена эвисцерация органов малого таза. Совпадение находок при контрольной МРТ с секционным материалом отмечено во всех 11 случаях. Секционный материал подтверждал наличие остаточной опухоли, при патоморфологическом исследовании определялась III степень лечебного патоморфоза опухолевой ткани (по Г. А. Лавниковой).

**Заключение.** Проведение МРТ через 6 недель после химиолучевой терапии может позволить своевременно выявить и прооперировать пациенток с остаточной опухолью. Таким образом, проведение контрольной МРТ на сроке 6 недель после завершения химиолучевой терапии может быть включено в стандарт наблюдения при ведении пациенток с местнораспространенным раком шейки матки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. *Злокачественные новообразования в России в 2018 г. (заболеваемость и смертность)*. М.: МНИОИ имени П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. 249 с. [Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. *Malignant neoplasms in Russia in 2018. (morbidity and mortality)*. Moscow: Moscow Scientific Oncological Institute named after P.A.Gercen — Branch «National Medical Research Radiological Center», Ministry of Healthcare of Russia, 2019, 249 p. (In Russ.)].
- Рубцова Н.А., Синицын В.Е., Бойко А.В., Новикова Е.Г., Пузаков К.Б. Возможности функциональных методик МРТ в оценке эффективности неоадъювантной химиолучевой терапии у больных раком шейки матки // *Вестник РНЦПР*. 2011. № 11. [Rubtsova N.A., Sinitsyn V.E., Boyko A.V., Novikova E.G., Puzakov K.B. Possibilities of functional MRI techniques in an efficiency estimation neoadjuvant chemoradiation therapy at patients with cervical cancer. *Vestnik RNCRR*, 2011, No. 11 (In Russ.)].
- Hameeduddin A., Sahdev A. Diffusion-weighted imaging and dynamic contrast-enhanced MRI in assessing response and recurrent disease in gynaecological malignancies. *Cancer Imaging*. 2015. Mar 15. Vol. 15, No. 1. P. 3 (In Russ.). doi: 10.1186/s40644-015-0037-1. PMID: 25889065; PMCID: PMC4432943.
- Otero-García M.M., Mesa-Álvarez A., Nikolic O., Blanco-Lobato P., Basta-Nikolic M., de Llano-Ortega R.M., Paredes-Velázquez L., Nikolic N., Szewczyk-Bieda M. Role of MRI in staging and follow-up of endometrial and cervical cancer: pitfalls and mimickers // *Insights Imaging*. 2019. Feb. 13. Vol. 10, No. 1. P. 19. doi: 10.1186/s13244-019-0696-8. PMID: 30758678; PMCID: PMC6375059.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 23.01.2021 г.

Контакт/Contact: Зидиханов Дамир Ильшатович, dz2805x@gmail.com

## Сведения об авторах:

*Зидиханов Дамир Ильшатович* — врач-рентгенолог отдела лучевой диагностики государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; 420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

*Шакирова Эльмира Жамильевна* — кандидат медицинских наук, врач-онколог онкологического отделения № 7 государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; 420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

*Куртасанов Рефат Сеитосманович* — кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан;



420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

*Миндубаев Эдуард Юнусович* — кандидат медицинских наук, заведующий 2-м радиологическим отделением государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; 420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

*Сухорукова Любовь Константиновна* — врач-онколог поликлиники государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканский клинический онкологический диспансер» Министерства здравоохранения Республики Татарстан; 420029, Республика Татарстан, г. Казань, Сибирский тракт, д. 29; e-mail: rkod.mzrt@tatar.ru;

## ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛЕЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

*И. В. Стрижеус, С. В. Серебрякова, И. С. Железняк, П. Н. Ромащенко, С. Г. Блюмина*

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Магнитно-резонансная томография (МРТ) обладает достаточно высокой чувствительностью в диагностике образований надпочечников (НП), что важно учитывать при выборе визуализирующей методики исследования у больных с почечной недостаточностью.

## POSSIBILITIES OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS ADRENAL TUMORS IN PATIENTS WITH RENAL INSUFFICIENCY

*Igor V. Strizheus, Svetlana V. Serebryakova, Igor S. Zheleznyak, Pavel N. Romashchenko, Sofia G. Blumina*

FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Magnetic resonance imaging (MRI) has a fairly high sensitivity in the diagnosis of adrenal gland formations, which is important to consider when choosing an imaging technique for research in patients with renal failure.

**Цель исследования:** оценить возможности магнитно-резонансной томографии в дифференциальной диагностике опухолей надпочечников у больных с почечной недостаточностью.

**Материалы и методы.** В качестве исследуемой группы отобраны 53 пациента с образованиями НП, которым выполнялась МРТ в связи с невозможностью проведения компьютерной томографии с внутривенным контрастированием по причине наличия у них почечной недостаточности. Проведенное исследование позволило установить диагноз аденомы НП ( $n=48$ ), феохромоцитомы ( $n=3$ ), рака ( $n=1$ ), метастатической карциномы ( $n=1$ ).

**Результаты.** МРТ позволяет оценить размер, форму, контур, структуру, содержание липидов в опухолевом массиве, а также наличие или отсутствие признаков инвазии в соседние сосуды и органы. Установлено, что характерными признаками аденом НП являются: размер  $4,5 \pm 2,4$  см ( $p \leq 0,0001$ ), круглая или овальная форма ( $p \leq 0,001$ ), наличие четкого ровного контура ( $p \leq 0,0002$ ), гомогенная жировая структура ( $p \leq 0,004$ ), отсутствие признаков инвазии ( $p \leq 0,0001$ ). Достоверными МР-признаками феохромоцитом являются: размер  $6,0 \pm 3,1$  см ( $p \leq 0,005$ ), круглая или овальная форма ( $p \leq 0,002$ ), четкие ровные контуры ( $p \leq 0,002$ ), неомогенная структура (очаги распада, некроза, кальцинаты;  $p \leq 0,001$ ), отсутствие (или низкое содержание) липидов в ткани ( $p \leq 0,005$ ), а также признаков инвазии опухоли ( $p \leq 0,001$ ). Для адренокортикального рака: размер  $7,6 \pm 2,5$  см ( $p \leq 0,004$ ), неправильная форма ( $p \leq 0,0002$ ), нечеткие неровные контуры ( $p \leq 0,003$ ), неомогенная структура (очаги некроза, кровоизлияния, кальцинаты;  $p \leq 0,0005$ ), отсутствие содержания липидов в ткани ( $p \leq 0,001$ ), наличие признаков инвазии ( $p \leq 0,005$ ). Метастатические карциномы НП: размер  $4,0 \pm 2,6$  см ( $p \leq 0,02$ ), неправильная форма ( $p \leq 0,07$ ), четкий контур ( $p \leq 0,5$ ), неомогенная структура

(очаги некроза, распада, кальцинаты;  $p \leq 0,04$ ), отсутствие липидов, отсутствие признаков инвазии ( $p \leq 0,5$ ). Всем больным выполнено оперативное вмешательство. Проведенные морфологические исследования удаленных НП с опухолью подтверждали дооперационный диагноз у 100% больных.

**Заключение.** Использование возможностей магнитно-резонансной томографии в дифференциальной диагностике опухолей надпочечников целесообразно у больных с почечной недостаточностью.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Бельцевич Д.Г., Мельниченко Г.А., Кузнецова Н.С. и др. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов по дифференциальной диагностике инцидентом надпочечников // *Эндокринная хирургия*. 2016. Т. 10, № 4. С. 31–42. [Bel'tsevic D.G., Melnichenko G.A., Kuznetsova N.S. et al. Clinical guidelines of the Russian Association of Endocrinologists for Differential Diagnosis of Adrenal Glands Incidental // *Endocrine surgery*, 2016, Vol. 10, No. 4, pp. 31–42 (In Russ)].
2. Inan N., Arslan A., Akansel G. et al. Dynamic contrast enhanced MRI in the differential diagnosis of adrenal adenomas and malignant adrenal masses // *European Journal of Radiology*. 2008. Vol. 65. P. 154–162.
3. Adam S.Z., Nikolaidis P., Horowitz J.M. et al. Chemical Shift MR Imaging of the Adrenal Gland: Principles, Pitfalls, and Applications // *Radiographics*. 2016. Vol. 36, No. 2. P. 414–432.
4. Schieda S., Siegelman E.S. Update on CT and MRI of Adrenal Nodules // *American Journal of Roentgenology*. 2017. Vol. 208, No. 6. P. 1206–1217.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 21.01.2021 г.

Контакт/Contact: Блюмина Софья Григорьевна, dr.igor.strizheus@gmail.com

## Сведения об авторах:

*Стрижеус Игорь Владимирович* — врач-рентгенолог клиники рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmadana@mil.ru;

*Светлана Владимировна Серебрякова* — доктор медицинских наук доцент, преподаватель кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmadana@mil.ru;

*Железняк Игорь Сергеевич* — доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmadana@mil.ru;

*Ромащенко Павел Николаевич* — чл.-корр. РАН, профессор, начальник кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmadana@mil.ru;

*Блюмина Софья Григорьевна* — преподаватель кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmadana@mil.ru.

## ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ И КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ХИРУРГИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ

*И. С. Железняк, П. Н. Ромащенко, С. Г. Блюмина, И. В. Стрижеус*  
ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Использование аддитивных технологий на базе компьютерно-томографической (КТ) сегментации изображений позволяет создать виртуальное восприятие об индивидуальных особенностях расположения

надпочечника (НП) с опухолью и спланировать наиболее безопасный вариант доступа для адrenaлэктомии (АЭ).

## APPLICATION OF ADDITIVE AND COMPUTED TOMOGRAPHY TECHNOLOGIES IN ADRENAL SURGERY

Igor S. Zheleznyak, Pavel N. Romashchenko, Sofya G. Blumina, Igor V. Strizheus

FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The use of additive technologies based on computed tomographic (CT) image segmentation makes it possible to create a virtual-shaped perception of the individual characteristics of the location of the adrenal gland with a tumor and to plan the safest access option for adrenalectomy (AE).

**Цель исследования:** демонстрация возможности проектирования безопасного доступа для адrenaлэктомии с использованием трехмерных печатных моделей, основанных на предоперационных компьютерно-томографических данных.

**Материалы и методы.** Изучены возможности дооперационного проектирования доступа для АЭ у 362 пациентов опухолями НП. В 3 клинических случаях проектирование доступа было дополнено созданием трехмерной печатной модели НП с опухолью при помощи программного обеспечения Slicer 4.10.1.

**Результаты.** Причинными факторами, увеличивающими время выполнения правосторонней АЭ, достоверно являются: ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>; диаметр образования НП  $\geq 8$  см; расположение НП с опухолью в воротах почки, относительно нижней полой вены (ретрокавальная позиция), а также нижней правой печеночной вены (НППВ); короткая центральная вена (ЦВ) НП и ее впадение в заднюю стенку НПВ; наличие добавочных вен НП; наличие признаков сосудистой инвазии ( $p \leq 0,05$ ). Факторами, удлиняющими выполнение доступа к левому НП, являются: ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>, диаметр образования НП  $\geq 8$  см; расположение НП с опухолью в области ворот почки, аорторенального сосудистого треугольника, вблизи сосудов селезенки, а также признаки сосудистой инвазии опухоли ( $p \leq 0,05$ ). У больных с пограничным количеством критериев риска развития технических трудностей (с правосторонней локализацией опухоли НП — 4 критерия, с левосторонней локализацией — 3 критерия) можно столкнуться со сложностями при выборе оптимального хирургического доступа для АЭ. У пациентов с пограничным числом критериев риска на основании цифровых данных, полученных при проведении КТ-исследования с внутривенным контрастированием и применением специализированного программного обеспечения Slicer, формировали трехмерную модель зоны интереса (органоконфлекс НП с опухолью, воротами почки, центральной веной НП и другими сосудистыми структурами). Далее ее преобразовывали в набор управляемых команд для 3D-принтера и создавали твердотельный объект, соответствующий разработанным геометрическим характеристикам. Предложенным способом выбор доступа был осуществлен у 3 больных, во всех случаях удалось добиться абсолютно точной визуализации органов и структур в условиях опухолевого роста. Технические трудности, которые могли бы привести к удлинению оперативного вмешательства или развитию осложнений как во время, так и после хирургического лечения, не отмечено.

**Заключение.** Создание 3D-модели НП с опухолью на основе КТ-изображений позволяет при пограничном числе критериев риска развития технических трудностей во время операции (для правого НП  $\geq 4$ , для левого НП  $\geq 3$ ) спланировать наиболее безопасный вариант хирургического доступа для АЭ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Емельянов С.И., Верещенко В.А., Митичкин А.Е. Использование трехмерной компьютерной томографии в планировании лапароскопической адrenaлэктомии // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2008. Т. 1, № 1. С. 13–16. [Emelyanov S.I., Veredchenko V.A., Mitichkin A.E. The use of three-dimensional computed tomography in the planning of laparoscopic adrenalectomy. *Bulletin of Experimental and Clinical Surgery*, 2008, Vol. 1, No. 1, pp. 13–16 (In Russ.).]
- Ромашченко П.Н., Железняк И.С., Блюмина С.Г., Довганюк В.С. КТ-планирование доступа для адrenaлэктомии // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2019. Т. 1, № 65. С. 105–109. [Romashchenko P.N., Zheleznyak I.S., Blyumina S.G., Dovganyuk V.S. CT planning of access for adrenalectomy. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj Akademii*, 2019, Vol. 1, No. 65, pp. 105–109 (In Russ.).]
- Rowe S.P., Lugo-Fagundo C., Ahn H., Fishman E. K., Prescott J. D. What the radiologist needs to know: the role of preoperative computed tomography in selection of operative approach for adrenalectomy and review of operative techniques. *Abdominal radiology*. 2019. Vol. 44, No. 1, pp. 140–153.
- Souzaki R., Kinoshita Y., Ieiri S., Kawakubo N., Obata S., Jimbo T., Koga Y., Hashizume M., Taguchi T. Preoperative surgical simulation of laparoscopic adrenalectomy for neuroblastoma using a three-dimensional printed model based on preoperative CT-Images // *Journal of pediatric surgery*. 2015. Vol. 50, No. 12. P. 2112–2115.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 21.01.2021 г.

Контакт/Contact: Блюмина Софья Григорьевна, dr.igor.strizheus@gmail.com

## Сведения об авторах:

**Железняк Игорь Сергеевич** — доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru;

**Ромашченко Павел Николаевич** — чл.-корр. РАН, профессор, начальник кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

**Блюмина Софья Григорьевна** — преподаватель кафедры факультетской хирургии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmeda-na@mil.ru;

**Стрижеус Игорь Владимирович** — врач-рентгенолог клиники рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; e-mail: vmedana@mil.ru.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ИНВАЗИИ АДЕНОМЫ ГИПОФИЗА В КАВЕРНОЗНЫЙ СИНУС ПО KNOSP-SCALE КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В МР-ДИАГНОСТИКЕ ХИАЗМАЛЬНО-СЕЛЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ

М. Ю. Курнухина, А. А. Гусев, В. Ю. Чербило

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова», Санкт-Петербург, Россия

Распространение аденомы гипофиза в полость кавернозного синуса встречается в 10–15% случаев [1]. Благодаря данным МРТ хиазмально-селлярной области определение степени инвазии аденомы гипофиза возможно на предоперационном этапе, а также после выполненного оперативного лечения, как МР-контроль. Важность оценки по Knosp Scale по данным МРТ связана с высокой частотой инвазии в кавернозный синус, а также как контроль эффективности оперативного лечения.

## DETERMINATION OF THE DEGREE OF INVASION OF PITUITARY ADENOMA IN THE CAVERNOUS SINUS BY KNOSP-SCALE AS ONE OF THE IMPORTANT INDICATORS IN THE MR DIAGNOSIS OF THE CHIASMAL-SELLAR REGION

Mariia Yu. Kurnukhina, Aleksander A. Gusev, Vladislav Yu. Cherebillo

FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

The spread of pituitary adenoma into the cavity of the cavernous sinus occurs in 10–15% of cases [1] Due to the MRI data of the chiasmal-sellar region, it

is possible to determine the degree of invasion of pituitary adenoma at the pre-operative stage, as well as after surgical treatment, as an MR control. The importance of the Knosp Scale assessment based on MRI data is associated with the high frequency of invasion of the cavernous sinus, as well as as a control of the effectiveness of surgical.

**Цель исследования:** на основании данных МРТ хиазмально-селлярной области, оценка влияния степени инвазии аденомы гипофиза в кавернозный синус по Knosp Scale на качество жизни и интеллектуально-мнестическую функцию в до- и послеоперационном периоде.

**Материалы и методы.** Проведено клиническое исследование 45 больных с аденомой головного мозга в возрасте от 22 до 63 лет (медиана 45 лет). Для оценки исследуемых параметров использовались опросник качества жизни EORTC QLQ-C30, тесты интеллекта — тесты Амтхауэра, Равена; тесты памяти — тест 10 слов, шкала Векслера [2–7]

**Результаты.** Для определения степени инвазии аденомы гипофиза в полость кавернозного синуса были использованы МРТ-срезы на уровне турецкого седла и Knosp Scale. У исследуемых больных присутствовали различные степени: Grade 0—13,3%, Grade I — 71,1%, Grade II — 8,9%, Grade III — 6,7%. Выявлено, что у пациентов с Grade III в послеоперационном периоде чаще сохранялись зрительные расстройства ( $p < 0,05$ ). Обнаружено, что при Grade III пациентов до операции более часто беспокоили нарушения сна, в позднем послеоперационном периоде были более низкими значения по физическому, ролевому, когнитивному, эмоциональному функционированию, повышенная утомляемость, выраженный болевой синдром, финансовые затруднения и более низкая оценка своего состояния здоровья ( $p < 0,05$ ). Также на всех этапах лечения отмечалось снижение мнестических способностей (по тесту Амтхауэра); в позднем послеоперационном периоде — более частые мнестические нарушения, снижение долговременной памяти, снижение долговременной памяти в легкой степени ( $p < 0,05$ ). Таким образом, Grade III инвазия аденомы гипофиза в кавернозный синус по Knosp Scale на всех этапах лечения негативно влияет на качество жизни и интеллектуально-мнестическую функцию.

**Заключение.** Определение степени инвазии аденомы гипофиза в кавернозный синус по Knosp-Scale является одним из важных показателей в МР-диагностике хиазмально-селлярной области для оценки эффективности оперативного лечения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Knosp E., Steiner E., Kitz K., Matula C. Pituitary adenomas with invasion of the cavernous sinus space: a magnetic resonance imaging classification compared with surgical findings // *Neurosurgery*. 1993. Oct. Vol. 33, No. 4. P. 610–617. doi: 10.1097/00006123-199310000-00008.
- EORTC Quality Control Group, Therasse P. (eds). A practical guide to EORTC studies. Brussels: EORTC Data Center, 1996. P. 142.
- Amthauer Rudolf. Intelligenz-Struktur-Test — Göttingen.: Verl. f. Psychologie, 1955. 2. erw. u. verb. Aufl. S. 43.
- Raven J. The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time // *Cognitive Psychology*. 2000. Vol. 41, No. 1. P. 1–48.
- Лурия А.Р. Заучивание 10 слов // *Альманах психологических тестов*. М., 1995. С. 92–94. [Luria A.R. Memorizing 10 words. *Almanac of psychological tests*. Moscow, 1995, pp. 92–94 (In Russ.).]
- Wechsler D. A standardized memory scale for clinical use // *Journal of Psychology*. 1945. Vol. 19. C. 87–95, 92–94.
- Войтенко Р.М., Саковская В.Г., Филиппова М.П. *Изменения психических процессов и методы их исследования*. Значение в МСЭ: учебно-методическое пособие. СПб.: АЙСИНГ, 2012. С. 27–33. [Voitenko R.M., Sakovskaya V.G., Filippova M.P. *Changes in mental processes and methods for their study*. Significance in ITU: teaching aid. St. Petersburg: AISING, 2012, pp. 27–33 (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 26.01.2021 г.

Контакт/Contact: Курнухина Мария Юрьевна, al-mary@mail.ru

#### Сведения об авторах:

Курнухина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru;

Чербило Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgmu.ru.

#### ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ГЛИОМАМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

М. Ю. Курнухина, А. А. Гусев, В. Ю. Чербило  
ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Введение: на протяжении последних 50 лет имеется стойкая тенденция роста летальности от опухолей головного мозга в развитых странах Европы и Америки [1]. В 60% случаев опухоли головного мозга развиваются из глиальных клеток [2]. Лечение пациентов с глиомами комбинированное — хирургическое вмешательство дополняется лучевым воздействием и химиотерапией [3]. Одной из целей лечения больных глиомами головного мозга является улучшение качества жизни больного [4].

#### THE EFFECT OF COMBINED TREATMENT ON THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH BRAIN GLIOMAS

Mariia Yu. Kurnukhina, Aleksander A. Gusev, Vladislav Yu. Cherebillo  
FSBEI HE «Pavlov First St. Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

Introduction: over the past 50 years, there has been a persistent trend of increasing mortality from brain tumors in the developed countries of Europe and America [1]. In 60% of cases, brain tumors develop from glial cells [2]. Treatment of patients with gliomas is combined-surgical intervention is supplemented with radiation exposure and chemotherapy [3]. One of the goals of treatment of patients with brain gliomas is to improve the quality of life of the patient [4].

**Цель исследования:** анализ и оценка изменений качества жизни больных с глиомой головного мозга после комбинированного лечения.

**Материалы и методы.** Проведено клиническое исследование 30 больных с глиомой головного мозга. Установление диагноза у исследуемых больных основывалось на клинико-лабораторных данных, данных лучевых и инструментальных методов исследования. Всем исследуемым пациентам в послеоперационном периоде применялась лучевая терапия и химиотерапевтическое лечение. Анализ качества жизни проводился у больных в дооперационном периоде, а также через 3–6 месяцев после комбинированного лечения. Возраст исследуемых больных варьировал от 25 до 65 лет, медиана составила 56,5 года. Для оценки качества жизни исследуемых в до- и послеоперационных периодах нами был выбран специальный опросник-EORTC QLQ-C30 [5] Опросник был использован во многих международных клинических исследованиях.

**Результаты.** Отмечено, что у 10% больных через 3–6 месяцев после проведенного комбинированного лечения отмечалось отсутствие жалоб, очаговой симптоматики, отсутствие МР-данных за наличие патологического объемного образования головного мозга (100% по шкале Карновского и 0 баллов по ECOG-ВОЗ). По результатам комбинированного лечения, по сравнению с дооперационным периодом, отмечена положительная динамика по всем функциональным шкалам: улучшилось физическое ( $с\ 72,6 \pm 21$  до  $80,1 \pm 17,8$ ), ролевое ( $с\ 66,1 \pm 34,4$  до  $82,3 \pm 30$ ), когнитивное ( $с\ 51,7 \pm 20$  до  $78,4 \pm 29,7$ ), эмо-



циональное (с 31,7±33,8 до 77,3±29,2;  $p<0,05$ ), социальное (с 66,7±45,5, до 80,6±32,2) функционирование.

**Заклучение.** При исследовании различных показателей качества жизни до и после комбинированного лечения у пациентов с глиомой головного мозга, выявлено, что комбинированное лечение приводит к улучшению качества жизни больных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Legier J.M., Gloeckler Ries L.A., Smith M.A. et al. Brain and other central nervous system cancers: recent trends in incidence and mortality // *JNCI*. 1999. Vol. 91, No. 16. P. 1382–1390.
- Зозуля Ю.А., Пацко Я.В., Никифорова А.Н. Эпидемиологические исследования в нейроонкологии: современное состояние на Украине и за рубежом // *Вопросы нейрохирургии имени Бурденко*. 1998. № 3. С. 50–54. [Zozulya Yu.A., Patsko Ya.V., Nikiforova A.N. Epidemiological studies in neuro-oncology: the current state in Ukraine and abroad. *Questions of neurosurgery named after Burdenko*, 1998, No. 3, pp. 50–54 (In Russ.).]
- Newton H.B., Rosenblum M.K., Malkin M.G. Turcot's syndrome. Flow cytometric analysis // *Cancer*. 1991. Vol. 68, No. 7. P. 1633–1639.
- Новик А.А., Ионов Т.И. Качество жизни контингента помощи в онкологии // *Паллиативная медицина и реабилитация*. 2002. № 1. С. 9–15 [Novik A.A., Ionova T.I. Quality of life quintessence of care in oncology. *Palliative medicine and rehabilitation*, 2002, No. 1, pp. 9–15 (In Russ.).]
- EORTC Quality Control Group, Therasse P. (eds). *A practical guide to EORTC studies*. Brussels: EORTC Data Center. 1996.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 26.01.2021 г.

Контакт/Contact: Курнухина Мария Юрьевна, al-mary@mail.ru

#### Сведения об авторах:

Курнухина Мария Юрьевна — врач-нейрохирург, аспирант и старший лаборант кафедры нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgtmu.ru; Гусев Александр Александрович — врач-нейрохирург нейрохирургического отделения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgtmu.ru;

Чербыло Владислав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, научный руководитель нейрохирургического отделения, заведующий кафедрой нейрохирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: info@1spbgtmu.ru.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МЕТАСТАТИЧЕСКИХ ОЧАГОВ С ПОМОЩЬЮ T1-ВЗВЕШЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ЭФФЕКТОМ ПЕРЕНОСА МАГНИТНОСТИ

М. Ю. Санников, О. Ю. Бородин, А. А. Ермакова, В. Ю. Усов  
НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия  
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск, Россия

Критерии оценки ответа — это зарекомендовавшие себя показатели, которые широко используются для определения ответа на лечение злокачественных опухолей. Однако эти показатели имеют ограничения, так как они оцениваются в одной плоскости. Для оценки терапевтического ответа полезна оценка физиологических и функциональных изменений поражений печени. Нежизнеспособные части опухоли можно отличить по различиям в контрастном усилении, так как некротические части опухоли показывают уменьшение усиления.

#### DETERMINATION OF VASCULARIZATION OF METASTATIC FOCUS USING T1-WEIGHTED IMAGES WITH THE EFFECT OF MAGNETIZATION TRANSFER

Maksim Yu. Sannikov, Oleg Yu. Borodin, Anastasiya A. Ermakova, Vladimir Yu. Ussov

FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia  
RSAHCI «Tomsk regional oncological dispensary», Tomsk, Russia

The Response evaluation criteria in solid tumors are established metrics widely used to measure the treatment response for tumors. However, these indicators have limitations, since they are evaluated in the same plane. To assess the therapeutic response it is useful to assess the physiological and functional, and changes in liver lesions. Non-viable tumor parts can be distinguished by differences in contrast enhancement, since necrotic parts of the tumor show a decrease enhancement.

**Цель исследования:** оценить васкуляризацию очагов вторичного поражения печени с помощью статических T1-взвешенных изображений с эффектом переноса намагниченности.

**Материалы и методы.** МРТ-исследования проводились на базе высокопольного магнитно-резонансного томографа Toshiba Titan Octave напряженностью магнитного поля 1,5 тесла. Клиническое исследование проводилось на 55 пациентах с вторичным поражением паренхимы печени. В стандартный протокол сканирования органов брюшной полости с динамическим контрастным усилением на 3-й минуте после внутривенного введения контрастного препарата в дозе 0,1 мл/кг выполнялась последовательность с эффектом переноса намагниченности, с параметрами нерезонансного радиочастотного импульса: смещение частоты импульса = –200 Гц и углом поворота = 60°. Васкулярность оценивали следующим образом, если интенсивность очага в артериальную фазу контрастного усиления была выше интенсивности паренхимы поджелудочной железы, то очаг относили к группе гипervasкулярный, если напротив, то гиповаскулярный. Контрастный эффект оценивался с помощью коэффициента контраста, рассчитанного по формуле:  $KK = (I(\text{очаг}) - I(\text{печень})) / I(\text{печень}) \times 100\%$ , где  $I(\text{очаг})$  и  $I(\text{печень})$  — интенсивность МР сигнала очага и паренхимы печени после контрастирования. Для определения пороговых значений изоваскулярных образований проведен кластерный анализ. Статистическую обработку результатов выполняли при помощи программ MedCalc 12.1.14.0 и SPSS 11.0. Данные были представлены в процентах и медианных значениях.

**Результаты.** Нами проанализировано 178 очаговых образований. При сравнении коэффициентов контрастности в каждую фазу динамического контрастного усиления (ДКУ) и в постконтрастную фазу с эффектом переноса намагниченности (T1-TSE-MTC) независимых групп пациентов с гипervasкулярными и гиповаскулярными метастазами выявлено наличие статистически значимых различий коэффициентов контрастности при ДКУ в артериальную, венозную и смешанную фазы, а также на изображениях с эффектом переноса намагниченности (критерий Манна–Уитни,  $p<0,001$ ). При выполнении ROC-анализа определено пороговое значение коэффициента контрастности  $KK=32,35$ , позволяющее дифференцировать характер васкуляризации очага: при значении  $KK<32,35$  очаги относятся к гиповаскулярным, а при большем или равном значении — к гипervasкулярным (чувствительность 60,8; специфичность 82,5). Кластерный анализ показал, что изоваскулярные образования имеют пороговые значения коэффициента контраста в пределах от 27,3 до 39,8%, гиповаскулярные — от –19,2 до 8,09%, гипervasкулярные — от 55,85 до 77,09%.

**Заклучение.** Определены пороговые значения гипо-, изо- и гипervasкулярных очаговых образований печени вторичного характера. Данные пороги могут изменяться с увеличением выборки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Sobhani F. et al. Hypo-vascular liver metastases treated with transarterial chemoembolization: assessment of early response by volumetric contrast-enhanced and diffusion-weighted magnetic resonance imaging // *Translational oncology*. 2016. Vol. 9, No. 4. P. 287–294.
- Assumpcao L. et al. Functional MR imaging as a new paradigm for image guidance // *Abdominal imaging*. 2009. Vol. 34, No. 6. P. 675–685.

3. Li Z. et al. Islet cell liver metastases: assessment of volumetric early response with functional MR imaging after transarterial chemoembolization // *Radiology*. 2012. Vol. 264, No. 1. P. 97–109.
4. Braga L., Semelka R. C., Pietrobon R., Martin D., De Barros N., Guller U. Does hypervascularity of liver metastases as detected on MRI predict disease progression in breast cancer patients? // *American Journal of Roentgenology*. 2004. Vol. 182, No. 5. P. 1207–1213.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 25.01.2021 г.

Контакт/Contact: Санников Максим Юрьевич, sannikoff.maks@yandex.ru

#### Сведения об авторах:

**Санников Максим Юрьевич** — врач-рентгенолог, областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 115; **Бородин Олег Юрьевич** — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru;

**Ермакова Анастасия Александровна** — врач-рентгенолог, областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 115;

**Усов Владимир Юрьевич** — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СИМПТОМА «МИШЕНИ» МЕТАСТАЗОВ В ГЕПАТОСПЕЦИФИЧЕСКУЮ ФАЗУ И НА ПОСТКОНТРАСТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ С ЭФФЕКТОМ ПЕРЕНОСА НАМАГНИЧЕННОСТИ

М. Ю. Санников, О. Ю. Бородин, В. Ю. Усов

НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия  
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск, Россия

Многие радиологические сообщества рекомендуют МРТ печени с гадоксеновой кислотой для предоперационной оценки метастазов. Однако изображения артериальной фазы часто сопровождаются артефактами движения, а поскольку наибольшая точность выявления метастазов достигается на 12-й минуте, возникает необходимость модифицирования протокола сканирования. Регистрация семиотических признаков, определяемых на 12-й минуте, на первых постконтрастных изображениях может стать новым решением в диагностике метастазов.

## COMPARATIVE ESTIMATION OF THE SYMPTOM OF A «TARGET» OF METASTASES IN THE HEPATOSPECIFIC PHASE AND ON POST-CONTRAST IMAGES WITH THE EFFECT OF MAGNETIZATION TRANSFER

Maksim Yu. Sannikov, Oleg Yu. Borodin, Vladimir Yu. Usov

FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia  
RSAHCI «Tomsk regional oncological dispensary», Tomsk, Russia

Many radiological societies recommend MRI of the liver with gadoteric acid for the preoperative assessment of metastases. However, images of the arterial phase are often accompanied by motion artifacts, and since the highest accuracy of detecting metastases is achieved at 12 minutes, it becomes necessary to modify the scanning protocol. Registration of semiotic signs determined at 12 minutes on the first post-contrast images can become a new solution in the diagnosis of metastases.

**Цель исследования:** провести сравнительную оценку выявления симптома «мишени» метастазов в гепатоспецифическую фазу и на постконтрастных изображениях с эффектом переноса намагниченности.

**Материалы и методы.** МРТ-исследования проводились на магнитно-резонансном томографе Toshiba Titan Octave с напряженностью магнитного поля 1,5 тесла. Клиническое исследование проводилось на 15 пациентах с вторичным поражением паренхимы печени. В стандартный протокол сканирования органов брюшной полости на 3-й минуте после внутривенного введения гепатотропного контрастного препарата в дозе 0,1 мл/кг и на 13-й минуте выполнялась последовательность с эффектом переноса намагниченности (T1-TSE-MTC), с параметрами внерезонансного радиочастотного импульса: смещение частоты импульса = –200 Гц и углом поворота = 600°. Исследуемые очаги были разделены по характеру васкуляризации: если интенсивность очага в артериальную фазу контрастного усиления выше интенсивности паренхимы поджелудочной железы, то очаг является гипervasкулярным, если напротив, то гиповаскулярным. Для определения контрастного эффекта рассчитывали коэффициент контраста по формуле:  $KK = (\text{Очаг} - \text{Печень}) / \text{Печень} \times 100\%$ , где Очаг и Печень — интенсивность МР сигнала очага и паренхимы печени после контрастирования. Регистрация семиотических признаков проводилась визуально. Статистический анализ проводили с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни и теста Фридмана с помощью статистического пакета MedCalc.

**Результаты.** Проанализировано 69 метастазов. Сравнение коэффициентов контраста между независимыми группами пациентов с гипер- и гиповаскулярными метастазами выявило значимые различия ( $p < 0,05$ ) на изображениях 3D быстрого градиентного эха с жироподавлением (T1–3D-FFE-FSAT) во все фазы контрастного усиления (артериальная, венозная, транзитная и гепатоспецифическая). На изображениях T1-TSE-MTC статистически значимых различий между гипер- и гиповаскулярными очагами не выявлено ( $p > 0,05$ ). В гепатотропную фазу на T1–3D-FFE-FSAT наблюдался симптом «мишени» по типу гиперинтенсивного внутреннего ободка в 60 % случаев. При статистическом анализе не выявлено различий коэффициента контрастности симптом «мишени» между гипер- и гиповаскулярными метастазами ( $p > 0,05$ ). В постконтрастную фазу (3-я минута) на T1-TSE-MTC также выявлялся симптом «мишени» со значимым повышением коэффициента контраста внутреннего ободка в сравнении с T1–3D-FFE-FSAT на 12-й минуте ( $p < 0,05$ ). В то же время различий между коэффициентами контраста внутреннего кольца на 3-й и 12-й минутах на T1-TSE-MTC не выявлено ( $p > 0,05$ ).

**Заключение.** Изображения на T1-TSE-MTC обладают большей чувствительностью к контрастному усилению, чем изображения T1–3D-FFE-FSAT в связи с отсутствием различий визуализации накопления парамагнетика гипер- и гиповаскулярными метастазами на 3-й и 12-й минутах. Симптом «мишени» для метастатических очагов печени определяется в постконтрастную фазу (на 3 минуте) на T1-TSE-MTC со значимым повышением контрастности внутреннего кольца ( $p < 0,05$ ) в сравнении с изображениями T1–3D-FFE-FSAT на 12-й минуте.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Kim J.W. et al. Abbreviated gadoteric acid-enhanced mri with second-shot arterial phase imaging for liver metastasis evaluation // *Radiology: Imaging Cancer*. 2019. Vol. 1, No. 1. P. e190006.
2. Braga L., Semelka R.C., Pietrobon R., Martin D., De Barros N., Guller U. Does hypervascularity of liver metastases as detected on MRI predict disease progression in breast cancer patients? // *American Journal of Roentgenology*. 2004. Vol. 182, No. 5. P. 1207–1213.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 25.01.2021 г.

Контакт/Contact: Санников Максим Юрьевич, sannikoff.maks@yandex.ru

#### Сведения об авторах:

**Санников Максим Юрьевич** — врач-рентгенолог, областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 115;

**Бородин Олег Юрьевич** — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru;

**Усов Владимир Юрьевич** — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

# **СРАВНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК Т1-ВЗВЕШЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ЭФФЕКТОМ ПЕРЕНОСА НАМАГНИЧЕННОСТИ МЕТАСТАЗОВ В ПЕЧЕНЬ С ДИНАМИЧЕСКИМ КОНТРАСТНЫМ УСИЛЕНИЕМ И ГЕПАТОСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ФАЗОЙ**

*М. Ю. Санников, О. Ю. Бородин, В. Ю. Усов*

НИИ кардиологии ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия  
ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск, Россия

В настоящее время наиболее эффективная диагностика метастатического поражения печени проводится с помощью гепатотропных контрастных препаратов. Самая высокая диагностическая точность выявления очаговых изменений в печени достигается с использованием динамического контрастного усиления и гепатоспецифической фазы. В то же время не изучено использование эффекта переноса намагниченности в диагностике метастазов в печени с гепатотропными контрастными препаратами.

## **COMPARISON OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF T1-WEIGHED IMAGES WITH THE EFFECT OF MAGNETIZATION OF METASTASES IN THE LIVER WITH DYNAMIC CONTRAST ENHANCEMENT AND HEPATOSPECIFIC PHASE**

*Maksim Yu. Sannikov, Oleg Yu. Borodin, Vladimir Yu. Ussov*

FSBCI «Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences», Research Institute of Cardiology, Tomsk, Russia  
RSAHCI «Tomsk regional oncological dispensary», Tomsk, Russia

Currently, the most effective diagnosis of metastatic lesions of the liver is carried out using hepatotropic contrast agents. The highest diagnostic accuracy of detecting focal changes in the liver is achieved using dynamic contrast enhancement and hepatospecific phase. At the same time, the use of the magnetization transfer effect in the diagnosis of liver metastases with hepatotropic contrast agents is not studied.

**Цель исследования:** сравнить качественные характеристики постконтрастных Т1-взвешенных изображений метастатических очагов печени с использованием эффекта переноса намагниченности относительно динамического контрастного усиления и гепатоспецифической фазы.

**Материалы и методы.** МРТ-исследования проводились на высокопольном магнитно-резонансном томографе Toshiba Titan Octave напряженностью магнитного поля 1,5 тесла. Клиническое исследование проводилось на 15 пациентах с вторичным поражением паренхимы печени. В стандартном протоколе сканирования органов брюшной полости на 3-й минуте после внутривенного введения гепатотропного контрастного препарата в дозе 0,1 мл/кг и в гепатоспецифическую фазу выполнялась последовательность с эффектом переноса намагниченности, с параметрами внерезонансного радиочастотного импульса: смещение частоты импульса = -200 Гц и углом поворота = 600°. Исследуемые очаги были разделены по размеру: 5 мм, 5–10 мм и 10 мм и более. Для оценки качественных характеристик применили две 3-точечных шкалы для импульсных последовательностей — ДКУ (3D\_FFE), T1 TSE MTC на 3-й минуте, гепатотропная фаза (3D\_FFE на 12-й минуте) и T1 TSE MTC на 13-й минуте. Оценивали вклад в постановку диагноза по рангам: 1 — не позволил выявить метастаз; 2 — улучшило выявление; 3 — не мог быть установлен без импульсной последовательности. Выявление оценивали по рангам: 1 — не выявлял; 2 — сомнительное выявление; 3 — выявлял достоверно как монометод. Статистический анализ проводили с использованием теста Фридмана для связанных групп с помощью статистического пакета MedCalc.

**Результаты.** Нами проанализировано 69 очаговых образований. В группах по размерам метастатических очагов до 5 мм и 5–10 мм наибольшее количество выявляется на Т1-взвешенных изображениях на основе 3D быстрого градиентного эха со стандартным жироподавлением (T1–3D\_FFE-FSAT) в гепатоспецифическую фазу ( $p < 0,05$ ). При ранговом анализе в постконтрастную фазу (на 3-й минуте) выявлен значимо меньший вклад в постановку диагноза о метастатическом поражении печени в случае постконтрастных Т1-взвешенных изображений с эффектом переноса намагниченности за счет более высокой

чувствительности протокола к парамагнетику со значимым снижением контрастности очагов к фону и значимым снижением числа визуализируемых очагов относительно динамического протокола сканирования и гепатоспецифической фазы на основе T1–3D\_FFE-FSAT ( $p < 0,05$ ). При очагах от 5–10 мм на динамическом контрастном усилении (T1–3D\_FFE) и последовательности с эффектом переноса намагниченности в гепатоспецифическую фазу (на 13-й минуте) внесение вклада в постановку диагноза и способность выявлять метастазы не имели статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ). При очагах 10 мм и более определены равнозначный вклад в постановку диагноза и выявляемость у всех используемых последовательностей.

**Заключение.** Т1-взвешенные изображения с эффектом переноса намагниченности обладают наибольшей чувствительностью визуализации контрастного усиления в области очагов печени со значимым снижением их контрастности в группе до 10 мм ( $p < 0,05$ ).

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES**

1. Asato N. et al. Comparison of gadoteric acid-enhanced dynamic MR imaging and contrast-enhanced computed tomography for preoperative evaluation of colorectal liver metastases // *Japanese journal of radiology*. 2017. Vol. 35, No. 4. P. 197–205.
2. Choi S. H. et al. Diagnostic performance of CT, gadoterate disodium-enhanced MRI, and PET/CT for the diagnosis of colorectal liver metastasis: Systematic review and meta-analysis // *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. 2018. Vol. 47, No. 5. P. 1237–1250.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 25.01.2021 г.

Контакт/Contact: Санников Максим Юрьевич, sannikoff.maks@yandex.ru

## **Сведения об авторах:**

*Санников Максим Юрьевич* — врач-рентгенолог, областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томский областной онкологический диспансер»; 634009, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 115;  
*Бородин Олег Юрьевич* — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru;  
*Усов Владимир Юрьевич* — доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела рентгеновских и томографических методов диагностики НИИ кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук»; 634012, Томск, Киевская ул., д. 111а; e-mail: cardio@tnimc.ru.

## **РОЛЬ МР-ДИФФУЗИИ В ВЫЯВЛЕНИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГОРТАНИ**

*А. Л. Серебряков, Ю. Н. Припорова, А. С. Грищенко, А. Д. Головатая*

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»  
Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Обследованы 37 пациентов со злокачественными образованиями гортани с T1-T2 стадией, выявленных при эндовидеоларингоскопии. Всем пациентам выполнена МРТ, а также гистологическая верификация. Исследование проводили на томографе Philips Ingenia 1.5. Протокол обследования включал нативное исследование по T1 и T2 с использованием жироподавления в стандартных плоскостях с контрастным усилением и МР-диффузию с коэффициентами  $b=0$ ;  $b=800$  с последующим построением ИКД-карт.

## **THE ROLE OF MR-DIFFUSION IN THE DETECTION OF LARYNGEAL MALIGNANCIES**

*Artem L. Serebryakov, Julia N. Priporova, Aleksander S. Grischenkov, Anna D. Golovataya*

FSBMEI HE «S. M. Kirov Military Medical Academy» of the Ministry of Defence of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

A total of 37 patients with stage T1-T2 laryngeal malignancies identified by endovideolaryngoscopy were examined. All patients underwent MRI, as well as



histological verification. The study was performed on a Philips Ingenia 1.5 tomograph. The examination protocol included a native T1 and T2 study using fat suppression in standard planes with contrast enhancement and MR diffusion with coefficients  $b=0$ ;  $b=800$ , followed by the construction of ADC maps.

**Цель исследования:** в структуре обследованных пациентов соотношение мужчин и женщин составило 2:1. Возраст пациентов варьировал от 27 до 71 года, средний возраст 49 лет. По результатам биопсии у 35 (94%) человек выявлен плоскоклеточный рак при этом в 8 случаях (21%) — высокодифференцированный, в 27 (77%) — опухоли более низкой степени дифференцировки (умеренно дифференцированные и низкодифференцированные); у 2 (5%) пациентов структура образований соответствовало соединительной ткани (фиброма).

MRT показала высокую чувствительность в выявлении злокачественных образований (90%) в виде асимметрии просвета гортани, деформации и отека прилежащих тканей.

На постконтрастных изображениях оценивали степень накопления контрастного препарата, размеры образований и их локализацию. В 21% случаях образования не изменяли свои сигнальные характеристики на T1-ВИ+С, при этом доброкачественные образования (фибромы) достаточно активно накапливали контрастное вещество. Специфичность контрастного усиления составила 67%.

Повышение сигнала на  $b=800$  и снижение на ИКД-картах выявлено в 77% случаев. Данные образования соответствовали низко- и умеренно-дифференцированным карциномам ( $p<0,01$ ).

Доброкачественные образования и высокодифференцированные раки в 26% наблюдений не имели изменений сигнала при проведении МР-диффузии. Специфичность составила 78,4%.

**Заключение.** На основании проведенного исследования выделены следующие. Применение МР-диффузии позволяет повысить специфичность МРТ-исследования образований гортани с 67 до 78% и показывает высокую чувствительность — до 90%. МР-диффузия помогает дифференцировать злокачественную и доброкачественную природу опухолей гортани, но недостаточно специфична в выявлении высокодифференцированной природы злокачественных опухолей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2016 г. / под ред. А.Д.Каприна, В.В.Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ имени П.А.Герцена, 2018. 250 с. [Malignant neoplasms in Russia in 2016 / ed. A.D.Kaprina, V.V.Starinsky, G.V.Petrova. Moscow: P.A. Herzen, 2018, 250 p. (In Russ.).]
2. Ремакль М., Эккель Х.Э. Хирургия гортани и трахеи: пер. с англ. М.: Бином, 2014. 368 с. [Remakl M., Ekkel H.E. Surgery of the larynx and trachea: trans. from English Moscow: Binom, 2014, 368 p. (In Russ.).]
3. Пачес А.И. Опухоли головы и шеи. М.: Медицина, 2000. 480 с. [Paches A.I. Tumors of the head and neck. Moscow: Medicine, 2000, 480 p. (In Russ.).]
4. Ростовцев М.В., Кармазановский Г.Г., Литвиненко И.В. Лучевая диагностика рака гортани (тактика, трудности, ошибки). М.: Видар, 2013. С. 47–70. [Rostovtsev M.V., Karmazanovsky G.G., Litvinenko I.V. Radiation diagnosis of laryngeal cancer (tactics, difficulties, mistakes). Moscow: Vidar, 2013, pp. 47–70 (In Russ.).]
5. Сперанская А.А., Черемисин В.М. Компьютерно-томографическая диагностика новообразований глотки, челюстно-лицевой области и гортани. СПб.: Элби-СПб, 2005. С. 10–40. [Speranskaya A.A., Cheremisin V.M. Computed tomographic diagnostics of neoplasms of the pharynx, maxillofacial region and larynx. St. Petersburg: Elbi-SPb, 2005, pp. 10–40 (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 15.02.2021 г.

Контакт/Contact: Серебряков Артем Леонидович, artsebre@mail.ru

## Сведения об авторах:

Серебряков Артем Леонидович — федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Приорова Юлия Николаевна — федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Грищенко Александр Сергеевич — федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;

Головатая Анна Дмитриевна — федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации; 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА У ПАЦИЕНТА С ПОДОЗРЕНИЕМ НА РАК ПОЧКИ В УСЛОВИЯХ ИНФЕКЦИОННОГО СТАЦИОНАРА

А. О. Тагиль

Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

Представлены материалы клинического случая пациента М., 71 года, с почечно-клеточной аденокарциномой правой почки, который проходил лечение по поводу двусторонней полисегментарной пневмонии, вызванной SARS-CoV-2, в инфекционном госпитале города Смоленска. Пациенту выполнено УЗИ почек и МСКТ с внутривенным контрастированием. В ходе исследований в нижнем полюсе и среднем сегменте правой почки выявлено объемное образование. Пациенту назначена консультация онколога и ТАБ под контролем УЗИ.

## USE OF AN INSTRUMENTAL DIAGNOSTIC COMPLEX IN A PATIENT WITH SUSPECTED KIDNEY CANCER IN AN INFECTIOUS HOSPITAL

Anton O. Tagil

FSBEI HE «Smolensk State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Smolensk, Russia

The materials of the clinical case of patient M., 71 years old with renal cell adenocarcinoma of the right kidney, who was treated for bilateral polysegmental pneumonia caused by SARS-CoV-2, in the infectious diseases hospital of the city of Smolensk, are presented. The patient underwent ultrasound of the kidneys and MSCT with intravenous contrast. In the course of studies, a volume formation in the right kidney was revealed. The patient underwent a fine-needle aspiration biopsy under ultrasound.

**Цель исследования:** определить возможности и эффективность использования инструментального диагностического комплекса (УЗИ и МСКТ с внутривенным контрастированием) в выявлении рака почки в условиях пандемии COVID-19.

**Материалы и методы.** Представлены материалы клинического случая пациента М., 71 года, с почечно-клеточной аденокарциномой правой почки. Пациент находился в инфекционном госпитале в ноябре 2020 г. по поводу лечения двусторонней полисегментарной пневмонии, вызванной новой коронавирусной инфекцией, среднетяжелой степени, 32% поражения легочной ткани по данным МСКТ. В ходе лечения пациент также предъявил жалобы на повышение артериального давления и появления незначительных отеков нижних конечностей. Пациенту выполнено УЗИ почек и МСКТ с внутривенным контрастированием.

**Результаты.** При ультразвуковом исследовании в нижнем полюсе и среднем сегменте правой почки визуализировалось объемное образование размерами 112×102×91 мм, ближе к неправильной форме, с нечеткими неровными контурами, неоднородной гетерозоногенной структуры, с наличием внутри микрокальцинатов и кровотока по данным ЦДК. С подозрением на онкологический процесс пациенту выполнено дополнительно МСКТ органов брюшной полости с контрастным усилением, при котором на уровне среднего сегмента и нижнего полюса почки определялось объемное образование неправильной формы с неровными нечеткими контурами, размером 92×112×113. С неоднородным накоплением контраста и наличием участков пониженной плотности до 3,9 HU (вероятно, за счет некротического компонента), с участками локального обызвествления. Учитывая результаты инструментального диагностического комплекса, пациенту назначена кон-

сультация онколога и проведение тонкоигольной аспирационной биопсии очагового образования почки под ультразвуковым контролем с дальнейшей цитологической верификацией. По данным цитологического заключения пациенту выставлен диагноз почечно-клеточной аденокарциномы правой почки с последующим направлением в профильное учреждение после выписки из инфекционного стационара.

**Заключение.** Данное клиническое наблюдение показывает необходимость и эффективности использования инструментального диагностического комплекса в диагностике почечно-клеточной аденокарциномы в условиях пандемии COVID-19, с целью определения дальнейшей лечебной тактики пациента после выписки из инфекционного стационара.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Боруков А.В., Шолохов В.Н. Практическое руководство. Малоинвазивные технологии под ультразвуковой навигацией в современной клинической практике. Смоленск, 2009. [Borsukov A.V., Sholokhov V.N. A practical guide. Minimally invasive technologies under ultrasound navigation in modern clinical practice. Smolensk, 2009 (In Russ.).]
2. Попков В. М. и др. Лучевые методы диагностики рака почки // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8. № 3. [Popkov V.M. et al. Radiation methods for the diagnosis of kidney cancer. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*, 2012, Vol. 8, No. 3 (In Russ.).]
3. Volpe A. et al. Techniques, safety and accuracy of sampling of renal tumors by fine needle aspiration and core biopsy // *The Journal of urology*, 2007, Vol. 178, No. 2. P. 379–386.
4. Motzer R. J. et al. Kidney cancer // *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*. 2009. Vol. 7, No. 6. P. 618–630.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 17.01.2021 г.

Контакт/Contact: Тагиль Антон Олегович, anton.tagil95@gmail.com

## Сведения об авторе:

Тагиль Антон Олегович — ординатор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, Смоленская область, город Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

## ВОЗМОЖНОСТИ КТ-ПЕРФУЗИИ В ВЫЯВЛЕНИИ АДЕНОКАРЦИНОМЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Т. Н. Трофимова, М. Я. Беликова

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия  
СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», Санкт-Петербург, Россия

При стандартном протоколе компьютерной томографии с внутривенным болюсным контрастированием аденокарцинома поджелудочной железы проявляется очагом сниженного накопления контрастного препарата, оптимально видимым в панкреатическую фазу. Однако от 14 до 27% опухолей не отличаются по плотности от паренхимы поджелудочной железы во все фазы сканирования и оказываются не видны. Это создает значительные трудности и в ряде случаев делает невозможной дифференциальную диагностику хронического псевдотуморозного панкреатита и аденокарциномы поджелудочной железы.

## POSSIBILITIES OF CT PERFUSION IN DETECTING OF PANCREAS CANCER

Tatyana N. Trofimova, Mariya Ya. Belikova

FSBEI HE «First Pavlov State Medical University of St. Petersburg» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia  
SPb SBEH «The Hospital for Veterans of Wars», St. Petersburg, Russia

With the standard protocol of computed tomography with intravenous bolus contrast, adenocarcinoma of the pancreas is manifested as a focus of reduced accumulation of the contrast agent, which is optimally visible in the pancreatic phase. However, from 14 to 27% of tumors do not differ in density from the pan-

creatic parenchyma in all scanning phases and are not visible. This creates significant difficulties and in some cases makes it impossible to differential diagnosis of chronic pseudotumorous pancreatitis and pancreatic adenocarcinoma.

**Цель исследования:** изучить возможности перфузионной компьютерной томографии в выявлении аденокарциномы поджелудочной железы, сравнить возможности стандартного протокола и КТ-перфузии.

**Материалы и методы.** Обследован 161 пациент, из них 94 (58,4%) мужчины и 67 (41,6%) женщины в возрасте от 28 до 96 лет ( $71,8 \pm 12,4$  года) с верифицированной при гистологическом исследовании аденокарциномой поджелудочной железы. Панкреатодуоденальная резекция выполнена 32 (19,8%) больным. Всем пациентам выполнена компьютерная томография на компьютерном томографе GE 64 Optima 660 по стандартному протоколу и с применением перфузионной программы. Стандартный протокол включал нативное исследование органов грудной клетки, брюшной полости и малого таза, трехфазное исследование органов брюшной полости и малого таза в артериальную (на 25 с), панкреатическую (на 45 с) и портовенную (на 75 с) фазы. Перфузионная компьютерная томография (ПКТ) выполнена вторым этапом на дополнительном внутривенном болюсном введении 40 мл контрастного вещества с концентрацией йода 350 мг/мл, со скоростью 4,5 мл/с и динамическим исследованием в течение 60 с на уровне поджелудочной железы с шириной рамки сканирования 8 см. Постпроцессорная обработка данных проведена на рабочей станции Advantage Workstation VS5 с использованием программного пакета CT Perfusion 4D Multi-Organ, заключалась в расчете показателей перфузии с использованием алгоритмов максимального наклона и деконволюции, построении графика зависимости «плотность-время» и цветных параметрических карт. Рассчитывались следующие показатели перфузии: скорость кровотока (BF — blood flow, мл/100 г/мин), объемный кровоток (BV — blood volume, мл/100 г), среднее время прохождения контрастного вещества (MTT — mean transit time, с), время достижения максимальной плотности контрастного вещества в ткани (TTP — time to peak, с), времени достижения максимальной плотности контрастного препарата в ткани (MSI — mean slope of increase), проницаемость стенок капилляров в интерстициальную фазу (PS — permeability surface-area product, мл/100 г/мин). Точность, чувствительность и специфичность рассчитаны по стандартным формулам.

**Результаты.** В большинстве ( $n=124$ , 77%) случаев при стандартном протоколе КТ аденокарцинома в нативную фазу не отличалась по плотности от окружающей паренхимы поджелудочной железы, была изоденсной, в 37 (22,9%) гиподенсной. В панкреатическую фазу у 123 (76,4%) пациентов опухоль проявилась очагом сниженного накопления контрастного вещества, у 38 (24%) не отличалась по интенсивности накопления и была не видна. При перфузионной компьютерной томографии у всех пациентов с гиподенсными и в 36 (94,7%) из 38 случаях с изоденсными опухолями ( $n=159$ , 98,8%) при стандартном протоколе КТ на картах BF, BV и MSI в поджелудочной железе выявлен очаг синего окрашивания. На карте PS у 157 (97,5%) пациентов опухоли имели красное окрашивание. На графике зависимости «время — плотность» кривая в аденокарциномах характеризовалась отсутствием подъема, крайне слабым постепенным накоплением контрастного вещества в диапазоне плотности от «0» до «50» единиц HU. Числовые значения показателей тканевой перфузии, рассчитанные в опухолях у обследованных пациентов, составили: в центральных отделах — BF —  $35,52 \pm 12,78$  мл/100 г/мин; BV —  $5,21 \pm 3,15$  мл/100 г; MTT —  $11,49 \pm 4,37$  с; TTP —  $42,64 \pm 7,55$  с; PS —  $13,65 \pm 7,28$  мл/100 г/мин, в периферических: BF —  $47,10 \pm 12,47$  мл/100 г/мин; BV —  $6,19 \pm 3$  мл/100 г; MTT —  $11,36 \pm 4,57$  с; TTP —  $41,48 \pm 7,77$  с; PS —  $17,28 \pm 7,39$  мл/100 г/мин. При стандартном протоколе КТ ложноотрицательные результаты имели место в 7 случаях, ложноположительные — в двух, диагностическая эффективность в выявлении аденокарциномы поджелудочной железы составила: чувствительность 95,8%, специфичность 98,7%, диагностическая точность 94,7%. При ПКТ ложноотрицательные результаты имели место в двух случаях, ложноположительный — в одном, диагностическая эффективность оказалась выше: чувствительность 98,7%, специфичность 99,3%, диагностическая точность 99%.

**Заключение.** Перфузионная компьютерная томография позволяет выявлять аденокарциномы поджелудочной железы, изоденсные при стандартном протоколе КТ-исследования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Aslan S. Efficacy of perfusion CT in differentiating of pancreatic ductal adenocarcinoma from mass-forming chronic pancreatitis and characterization of isoattenuating pancreatic lesions // *Abdom. Radiol. (NY)*. 2019. 44 (2). P. 593–603. <http://doi.org/10.1007/s00261-018-1776-9>.
2. Grözinger G., Grözinger A., Horger M. The role of volume perfusion CT in the diagnosis of pathologies of the pancreas // *Rofo*. 2014. Dec. Vol. 186, No. 12. P. 1082–1093. <http://doi.org/10.1055/s-0034-1384876>.
3. Harnsen F.R. Discriminating chronic pancreatitis from pancreatic cancer: Contrast-enhanced EUS and multidetector computed tomography in direct comparison // *Endosc. Ultrasound*. 2018. 7 (6). P. 395–403. [http://doi.org/10.4103/eus.eus\\_24\\_18](http://doi.org/10.4103/eus.eus_24_18).
4. Somers I. Contrast-enhanced CT in determining resectability in patients with pancreatic carcinoma: a metaanalysis of the positive predictive values of CT // *Eur. Radiol*. 2017. Vol. 27, No. 8. P. 3408–3435.
5. Кармазановский Г.Г. Дифференциальная диагностика и определение резектабельности рака поджелудочной железы с помощью МСКТ и МРТ // *Анналы хирургической гепатологии*. 2019. Т. 24, № 3. С. 22–35. [Karmazanovsky G.G. Differential diagnosis and determination of pancreatic cancer resectability using MSCT and MRI. *Annals of Surgical Hepatology*, 2019, Vol. 24, No. 3, pp. 22–35 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2019322-35>.
6. Шима В., Кауэлблнгер К. Аденокарцинома поджелудочной железы: выявление, определение стадии и дифференциальная диагностика // *Медицинская визуализация*. 2015. № 5. С. 52–72. [Shima V., Kaelblinger K. Adenocarcinoma of the pancreas: identification, staging and differential diagnosis. *Medical imaging*. 2015. No. 5, pp. 52–72 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 2021 г.

Контакт/Contact: Трофимова Татьяна Николаевна,  
[trofimova-tn@avaclinic.ru](mailto:trofimova-tn@avaclinic.ru)

## Сведения об авторах:

Трофимова Татьяна Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный специалист по лучевой диагностике Минздрава по СЗФО и Комитета здравоохранения СПб, профессор кафедры рентгенологии и радиационной медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: [info@1spbgtu.ru](mailto:info@1spbgtu.ru);

Беликова Мария Яковлевна — кандидат медицинских наук, заведующий кабинетом компьютерной томографии Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Госпиталь для ветеранов войн»; 193079, Санкт-Петербург, Народная ул. 21, к. 2; e-mail: [gw@zdrav.spb.ru](mailto:gw@zdrav.spb.ru).