### КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ CLINICAL STUDIES

DOI: 10.21294/1814-4861-2018-17-5-21-26 УДК: 616.65-006.6-076-073.756.8

Для цитирования: Сосновский Н.В., Школьник М.И., Розенгауз Е.В., Нестеров Д.В. Оптимизация первичной трансректальной мультифокальной биопсии предстательной железы по данным перфузионной компьютерной томографии. Сибирский онкологический журнал. 2018; 17 (5): 21–26. – doi: 10.21294/1814-4861-2018-17-5-21-26.

For citation: Sosnovskiy N.V., Shkolnik M.I., Rozengauz E.V., Nesterov D.V. Optimization of primary transrectal multifocal prostate biopsy using perfusion computed tomography. Siberian Journal of Oncology. 2018; 17 (5): 21–26. – doi: 10.21294/1814-4861-2018-17-5-21-26.

# ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРВИЧНОЙ ТРАНСРЕКТАЛЬНОЙ МУЛЬТИФОКАЛЬНОЙ БИОПСИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПО ДАННЫМ ПЕРФУЗИОННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

#### Н.В. Сосновский<sup>1</sup>, М.И. Школьник<sup>2</sup>, Е.В. Розенгауз<sup>2,3</sup>, Д.В. Нестеров<sup>3</sup>

СПб ГБУЗ «Городская поликлиника № 104», г. Санкт-Петербург, Россия¹

Россия, 194354, г. Санкт-Петербург, ул. Сикейроса, 10/А.

E-mail: urologsosnovskiy@yandex.ru1

ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий

им. академика А.М. Гранова», г. Санкт-Петербург, Россия<sup>2</sup>

Россия, 197758, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 70.

E-mail: Shkolnik phd@mail.ru2

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет

им. И.И. Мечникова», г. Санкт-Петербург, Россия<sup>3</sup>

Россия, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41. E-mail: rozengaouz@yandex.ru<sup>3</sup>

#### Аннотация

Введение. Стандартным методом верификации рака предстательной железы (РПЖ) является первичная трансректальная мультифокальная биопсия предстательной железы (ПЖ) под ультразвуковым (УЗ) контролем. Частота выявления РПЖ при данном подходе достигает 53 %. **Цель исследования** – улучшение результатов первичной трансректальной мультифокальной биопсии предстательной железы под ультразвуковым контролем с помощью её оптимизации за счёт перфузионной компьютерной томографии (ПКТ). **Материал и методы.** В исследование было включено 97 пациентов с показаниями к выполнению первичной биопсии ПЖ. Всем больным перед биопсией выполнялась ПКТ ПЖ. В результате обследования у 54 пациентов не было выявлено очаговых изменений по данным ПКТ, у 43 выявлены. Больным с выявленными по данным ПКТ очаговыми изменениями выполнялась стандартная первичная трансректальная мультифокальная биопсия предстательной железы и дополнительные вколы из подозрительного участка по данным ПКТ. Сопоставлялась информативность стандартных и прицельных вколов по данным ПКТ в группе пациентов с выявленными очаговыми изменениями. Статистическую значимость различий оценивали с помощью критерия Мак-Немара. Результаты. Статистически значимых различий в частоте выявления рака предстательной железы при применении стандартных и прицельных вколов выявлено не было (p>0,05). Однако статистически значимые различия в выявлении РПЖ разной степени дифференцировки были обнаружены между стандартными и прицельными вколами для РПЖ с суммой Глисона 8 (4 + 4). Выявляемость РПЖ с суммой Глисона 8 (4 + 4) для стандартных вколов составила 5 %, для прицельных – 14 % (р<0,05). Ни один статистический метод не был использован для оценки чувствительности и специфичности ввиду отсутствия «золотого» стандарта (гистологического исследования всего объёма ткани ПЖ после радикальной простатэктомии) у всех пациентов, вошедших в группу. Заключение. Использование оптимизированной по данным ПКТ первичной биопсии ПЖ не позволяет увеличить выявляемость РПЖ. Метод улучшает верификацию РПЖ с суммой Глисона 8 (4 + 4), что влияет на стратификацию риска и выбор дальнейшей терапевтической стратегии.

Ключевые слова: рак предстательной железы, первичная биопсия предстательной железы, перфузионная компьютерная томография, индекс Глисона.

## OPTIMIZATION OF PRIMARY TRANSRECTAL MULTIFOCAL PROSTATE BIOPSY USING PERFUSION COMPUTED TOMOGRAPHY

N.V. Sosnovskiy<sup>1</sup>, M.I. Shkolnik<sup>2</sup>, E.V. Rozengauz<sup>2,3</sup>, D.V. Nesterov<sup>3</sup>

Municipal Polyclinic № 104, St. Petersburg, Russia¹
10/A, Siqueiros Street, St. Petersburg-194354, Russia.
E-mail: urologsosnovskiy@yandex.ru¹
Russian Scientific Center for Radiology and Surgical Technologies
named after Academician A.M. Granov, St. Petersburg, Russia²
70, Leningradskaya Str., St.-Petersburg, Pesochny-197758, Russia. E-mail: Shkolnik\_phd@mail.ru²
North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia³
41, Kirochnaya Street, St. Petersburg-191015, Russia. E-mail: rozengaouz@yandex.ru³

#### **Abstract**

Introduction. Primary transrectal multifocal prostate biopsy is the standard method for prostate cancer (PCa) verification, with the detection rate of 53 %. The purpose of the study was to improve findings of transrectal ultrasound-guided prostate biopsy (TRUS-biopsy) by its optimization due to perfusion computed tomography (PCT). Material and methods. The study included 97 patients with indications for TRUS-biopsy. All patients underwent PCT of the prostate before biopsy. Prostate cancer was detected by PCT in 43 patients. These patients underwent standard primary transrectal multifocal prostate biopsy plus additional targeted punctures from areas of increased blood flow. The results of standard and targeted punctures were compared. The McNemar criterion was used to assess the statistical significance of the differences. Results. There were no statistically significant differences in the incidence of PCa detection between standard and targeted punctures (p>0.05). However, statistically significant differences in the detection of PCa of different differentiation grades were found between standard and targeted punctures for PCa with a Gleason score of 8 (4 + 4). The detection rate of PCa with the Gleason score of 8 (4 + 4) was 5 % for standard punctures and 14 % for targeted punctures (p<0.05). No one statistical method has been used to assess sensitivity and specificity, due to the absence of a «gold» standard (histological examination of the total amount of prostate tissue after radical prostatectomy). Conclusion. The use of primary prostate biopsy optimized with PCT findings does not allow increase in the detection rate of PCa. However, this method improves the verification of PCa with a Gleason score of 8 (4 + 4) that can influence the risk stratification and selection of further therapeutic strategy.

#### Key words: prostate cancer, perfusion computed tomography, Gleason score, flow rate.

В структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения России рак предстательной железы (РПЖ) занимает второе место и составляет 14,4 %. В России в структуре смертности от злокачественных новообразований мужского населения РПЖ занимает третье место и составляет 7,6 %. По темпу прироста смертности от злокачественных новообразований мужского населения России РПЖ занимает первое место. С 2005 по 2015 г. прирост смертности составил 22,27 %. В 2016 г. в России удельный вес пациентов с впервые диагностированными распространёнными формами РПЖ составил 42,5 % [1].

Стандартным методом верификации РПЖ является трансректальная мультифокальная биопсия предстательной железы (ПЖ) под ультразвуковым контролем. Окончательный диагноз РПЖ устанавливается только после гистологического исследования биопсийного и/или операционного материала [2, 3]. При уровне простатспецифического антигена (ПСА) в пределах 4–10 нг/мл частота верификации локализованного РПЖ по данным первичной трансректальной мультифо-

кальной биопсии достигает 31 % [4]. Для пациентов с уровнем  $\Pi$ CA>10 нг/мл частота верификации локализованного РПЖ при первичной биопсии достигает 53 % [5].

При отрицательном результате первичной биопсии и остающихся показаниях для морфологической верификации стандартом является проведение повторной биопсии с использованием дополнительных прицельных вколов из подозрительных участков, указанных данными мультипараметрической магнитно-резонансной томографии (мпМРТ) предстательной железы. Данный подход позволяет выявить на 18 % больше клинически значимого локализованного РПЖ по сравнению с повторной биопсией без использования данных мпМРТ [6].

Результаты исследований, посвящённых использованию мпМРТ с целью оптимизации первичной биопсии предстательной железы, носят противоречивый характер [7–9]. Первые работы, посвящённые компьютерной томографии с внутривенным контрастированием, в визуализации локализованного РПЖ не показали высокой чув-

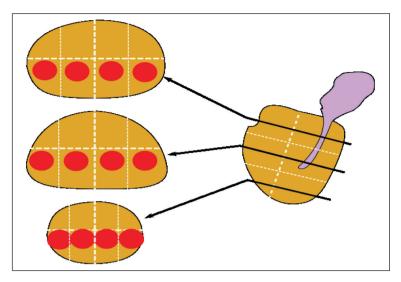


Рис. 1. Сегментация предстательной железы

ствительности метода [10]. Что повлекло за собой попытки визуализировать локальный РПЖ с помощью перфузионной компьютерной томографии [11–14]. Информации об использовании ПКТ для оптимизации биопсии предстательной железы в отечественных и зарубежных источниках нами найдено не было.

**Цель исследования** — улучшение результатов первичной трансректальной мультифокальной биопсии предстательной железы под ультразвуковым контролем с помощью её оптимизации за счёт перфузионной компьютерной томографии.

#### Материал и методы

В исследование вошло 97 пациентов с показаниями к выполнению первичной трансректальной мультифокальной биопсии предстательной железы. Критерием включения пациентов в исследование являлся уровень ПСА 4–10 нг/мл, выявленный, по крайней мере, в двух последовательных исследованиях с минимальным интервалом в 4 нед, выполненных в стандартных условиях.

Критериями невключения пациентов в исследование являлись:

- морфологически подтверждённый диагноз РПЖ;
- противопоказания к проведению трансректальной мультифокальной биопсии предстательной железы;
- оперативные вмешательства на предстательной железе в анамнезе;
  - биопсия предстательной железы в анамнезе;
  - острые заболевания мочеполовой системы;
- противопоказания к выполнению внутривенного контрастирования;
- приём медикаментов группы ингибиторов 5-альфа редуктазы в течение 12 мес, предшествующих исследованию.

Всем пациентам перед выполнением первичной биопсии проводилась перфузионная компьютер-

ная томография (ПКТ) предстательной железы. Протокол проведения ПКТ и методика обработки полученных данных описаны ранее [3]. За основу нами взят принцип сегментации изображений мультипараметрической МРТ предстательной железы на определённых уровнях, на участки, соответствующие локализациям пункций при стандартной трансректальной мультифокальной биопсии предстательной железы из 12 точек [3, 15] (рис. 1).

Для этого на томограммах в сагиттальной проекции мы отмечали длинник предстательной железы и делили его на три равные части, соответствующие основанию, середине и верхушке предстательной железы. Каждую из трёх полученных частей длинника мы разделяли посередине условной сагиттальной плоскостью. Таким образом, каждая из полученных плоскостей соответствовала середине основания, средней части и верхушке предстательной железы. Затем определяли зоны интересов (ЗИ) предстательной железы для каждого из трёх срезов. Для этого в фазу максимального усиления предстательной железы мы выделяли ЗИ, которая точно включает в себя всю предстательную железу (рис. 2А). Далее переносили полученную ЗИ предстательной железы на срез такого же уровня на перфузионной карте (рис. 2Б). В косой проекции, перпендикулярной длиннику, переходили в центр каждой из частей и делили изображения на переднюю и заднюю часть, соответствующую периферической зоне предстательной железы. Обе части, в свою очередь, делили на 4 одинаковых участка (рис. 2В). В задней части не дальше чем 2 см от задней стенки предстательной железы отмечали 4 зоны интереса округлой формы, содержащих 45 пикселей. Каждая из 12 ЗИ, полученных таким образом, соответствовала вколу при стандартной мультифокальной биопсии из 12 точек (рис. 2Г). Результаты морфологического исследования для каждой из 12 зон сопоставлялись

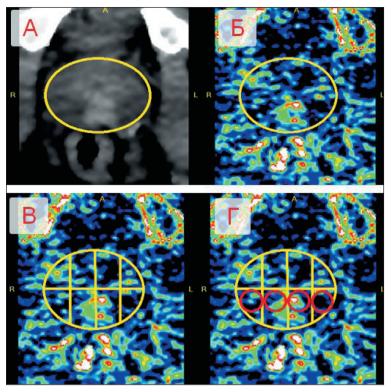


Рис. 2. Схема выделения зон интереса на перфузионных картах

с перфузионными показателями для данной зоны, полученными по данным ПКТ [3].

Пациентам без выявленных зон очагового усиления кровотока выполнялась первичная стандартная трансректальная мультифокальная биопсия предстательной железы из 12 точек под УЗ-контролем. В случае выявления очаговых изменений кровотока по данным ПКТ выполнялась стандартная методика биопсии плюс дополнительные прицельные пункции из подозрительного очага. Все пациенты получали антибиотики для профилактики инфекционных осложнений. Ципрофлоксацин в дозировке 1000 мг × 1 раз в день принимался перорально накануне биопсии, утром в день биопсии и ещё три дня после биопсии. Не ранее чем за 12 ч до манипуляции пациенту выполнялась очистительная клизма. Мы выполняли процедуру с использованием ультразвукового аппарата с моноплановым ректальным датчиком с частотой 7 Мгц, биопсийного пистолета Bard-Magnum (США) и одноразовых игл для трепанбиопсии калибром 18 Гаудж. Глубина входа иглы в ткань ПЖ 20 мм.

#### Результаты

С целью сравнения диагностической ценности стандартной и оптимизированной методики биопсии мы анализировали прицельные и стандартные вколы среди пациентов с выявленными очаговыми изменениями кровотока по данным ПКТ (n=43).

Учитывая относительно небольшой объём выборки, производился анализ нормальности

распределения. Распределение изучаемых показателей оценивалось с помощью визуальной оценки гистограмм, критерия Колмогорова — Смирнова и Лиллиефорса, критерия Шапиро — Уилка. В результате анализа распределения, приближенного к нормальному, получено не было. Качественные показатели в пределах одной группы оценивались с помощью критерия Мак-Немара, в пределах двух несвязанных групп с помощью точного критерия Фишера.

Данные биопсии пациентов в группе с очаговыми изменениями по данным ПКТ были сопоставлены в соответствии со степенью дифференцировки РПЖ по сумме Глисона и в зависимости от того, в каких вколах РПЖ был выявлен. В результате анализа данных статистически значимые различия частоты выявления РПЖ между прицельными и стандартными вколами получены только для РПЖ  $\Sigma$ Глисона 8 (4 + 4) (таблица). В таблице представлены обобщённые результаты статистического анализа определения различий в частоте выявления РПЖ различных степеней дифференцировок между прицельными и стандартными пункциями в группе пациентов с выявленными изменениями по данным ПКТ.

В результате статистического анализа значимые различия частоты выявления РПЖ между прицельными и стандартными вколами получены только для РПЖ  $\Sigma$ Глисона 8 (4 + 4). Выявляемость РПЖ  $\Sigma$ Глисона 8 (4 + 4) при использовании только стандартных вколов составила 5 %, при дополнительном использовании прицельных — 14 %

Таблица Различия частоты выявления РПЖ между прицельными и стандартными вколами

Показатель	$\chi^2$ Мак-Немара	p
Весь РПЖ	2,667	>0,05
РПЖ $\sum$ Глисона 6 (3 + 3)	1,000	>0,05
РПЖ $\sum$ Глисона 7 (3 + 4)	1,333	>0,05
РПЖ $\sum$ Глисона 7 (4 + 3)	0,200	>0,05
РПЖ $\sum$ Глисона 8 (4 + 4)	4,000	>0,05

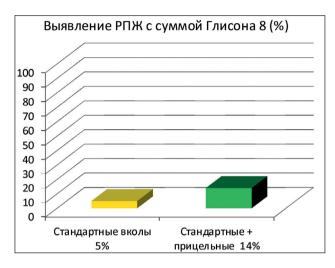


Рис. 3. Статистически значимое различие в выявлении РПЖ ∑Глисона 8 (4 + 4) между стандартной и оптимизированной методикой биопсии

(рис. 3) Для расчётов чувствительности и специфичности ни один статистический тест не был использован ввиду отсутствия «золотого» стандарта – гистологического исследования всего объёма ткани предстательной железы после радикальной простатэктомии.

Для оценки ограничений оптимизированной биопсии была сопоставлена частота осложнений между группой стандартной методики и группой оптимизированной биопсии. Осложнения были разделены на две группы: воспалительные (простатит, эпидидимит) и геморрагические (ректоррагия, уретроррагия). Аллергических реакций на в/в введение рентгенконтрастного вещества ни у одного из пациентов выявлено не было. Острой задержки мочеиспускания также ни у одного из пациентов, вошедших в исследование, выявлено не было. Воспалительные осложнения были отмечены у 4 пациентов из группы оптимизированной биопсии и у 3 из группы стандартной биопсии. У 90 пациентов не обнаружено воспалительных осложнений. Ни в одной из групп не было выявлено осложнений тяжелее первой категории по классификации

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность). М., 2017. 250. [Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G. V. Cancer incidence and mortality in Russia in 2015. Moscow, 2017. 250. (in Russian)].

Clavien—Dindo. Статистически значимой разницы частоты осложнений между группой оптимизированной биопсии и группой стандартной методики отмечено не было. Точный критерий Фишера составил 0,30663 (p>0,05).

#### Обсуждение

В последнее время особый интерес к биопсии предстательной железы вызывает тот факт, что данный метод используется не только для установления диагноза РПЖ. Стандартная трансректальная мультифокальная биопсия предстательной железы, выполненная под УЗ-контролем в аксиальной плоскости, применяется также для уточнения клинической стадии заболевания, оценки прогноза его течения, выбора метода лечения, для контроля за развитием опухоли у пациентов в программах активного наблюдения. Наиболее важным является тот факт, что результаты биопсии предстательной железы несут не только диагностическую, но и прогностическую ценность. По данным Р. Humphery, гистологическая дифференцировка аденокарциномы предстательной железы по Глисону является наиболее значимым прогностическим фактором, определяющим риск прогрессирования РПЖ [16]. Сумма баллов по Глисону коррелирует практически со всеми патоморфологическими параметрами, включая объём опухоли, край резекции после РПЭ. наличие или отсутствие экстрапростатического распространения опухоли, метастатическое поражение лимфоузлов, патоморфологическую стадию. Стратификация риска прогрессирования РПЖ критически важна для планирования дальнейшей терапевтической концепции.

#### Выводы

Использование оптимизированной по данным ПКТ первичной биопсии ПЖ не позволяет увеличить общую выявляемость РПЖ. Метод улучшает верификацию РПЖ с суммой Глисона 8 (4 + 4), что может повлиять на выбор лечебной тактики. Использование оптимизированной методики биопсии не приводит к значимому увеличению частоты осложнений по сравнению со стандартной методикой.

2. Алексеев Б.Я., Каприн А.Д., Матвеев В.Б., Нюшко К.М. Клинические рекомендации по диагностике и лечению рака предстательной железы. М., 2014. 43. [Alekseev B. Ya., Kaprin A.D., Matveev V.B., Nyushko K.M. Guidelines for diagnosis and treatment of prostate cancer. Moscow, 2014. 43. (in Russian)].

- 3. Сосновский Н.В., Розенгауз Е.В., Школьник М.И., Нестеров Д.В., Арзуманов А.А. Использование 320-срезовой перфузионной компьютерной томографии в визуализации рака предстательной железы. Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. 2016; 23 (4): 76–80. [Sosnowski N.V., Rozengauz E.V., Shkolnik M.I., Nesterov D.V., Arzumanov А.А. Use of 320-section perfusion computed tomography in visualization of prostate cancer. The Scientific Notes of the I.P. Pavlov St. Petersburg State Medical University. 2016; 23 (4): 76–80. (in Russian)].
- 4. Pelzer A., Bektic J., Berger A.P., Pallwein L., Halpern E.J., Horninger W., Bartsch G., Frauscher F. Prostate cancer detection in men with prostate specific antigen 4 to 10 ng/ml using a combined approach of contrast enhanced color Doppler targeted and systematic biopsy. J Urol. 2005; 173 (6): 1926–9. doi: 10.1097/01.ju.0000158444.56199.03.
- 5. Eichler K., Hempel S., Wilby J., Myers L., Bachmann L.M., Kleijnen J. Diagnostic value of systematic biopsy methods in the investigation of prostate cancer: a systematic review. J Urol. 2006; 175 (5): 1605–12. doi: 10.1016/S0022-5347(05)00957-2
- 6. *Bjurlin M., Rosenkrantz A., Taneja S.* Role of MRI prebiopsy in men at risk for prostate cancer: taking off the blindfold. Curr Opin Urol. 2017 May; 27 (3): 246–253. doi: 10.1097/MOU.000000000000389.
- 7. Pokorny M., Van de Ven W., Barentsz J., Thompson L. Prospective study of diagnostic accuracy comparing prostate cancer detection by transrectal ultrasound-guided biopsy versus magnetic resonance (MR) imaging with subsequent MR-guided biopsy in men without previous prostate biopsies. Eur Urol. 2015 Mar; 67 (3): e54–5. doi: 10.1016/j. eururo.2014.08.066.
- 8. Tonttila P.P., Lantto J., Pääkkö E., Piippo U., Kauppila S., Lammentausta E., Ohtonen P., Vaarala M.H. Prebiopsy Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for Prostate Cancer Diagnosis in Biopsynaive Men with Suspected Prostate Cancer Based on Elevated Prostate-specific Antigen Values: Results from a Randomized Prospective Blinded

- Controlled Trial. Eur Urol. 2016 Mar; 69 (3): 419–25. doi: 10.1016/j. eururo.2015.05.024.
- 9. Winther M.D., Balslev I., Boesen L., Logager V., Noergaard N., Thestrup K.D., Thomsen H.S. Magnetic resonance imaging-guided biopsies may improve diagnosis in biopsy-naive men with suspicion of prostate cancer. Dan Med J. 2017 May; 64 (5). pii: A5355.
- 10. Prando A., Wallace S. Helical CT of prostate cancer: early clinical experience. AJR Am J Roentgenol. 2000 Aug; 175 (2): 343–6.
- 11. Ives E.P., Burke M.A., Edmonds P.R., Gomella L.G., Halpern E.J. Perfusion of Prostate Cancer: Correlation with Whole-Mount Pathology. Clin Prostate Cancer 2005 Sep. 4 (2): 109–12.
- Clin Prostate Cancer. 2005 Sep; 4 (2): 109–12.

  12. Osimani M., Bellini D., Di Cristofano C., Palleschi G., Petrozza V., Carbone A., Laghi A. Perfusion MDCT of Prostate Cancer: Correlation of Perfusion CT Parameters and Immunohistochemical Markers of Angiogenesis. AJR Am J Roentgenol. 2012 Nov; 199 (5): 1042–8. doi: 10.2214/AJR.11.8267.
- 13. Luczyńska E., Heinze-Paluchowska S., Blecharz P., Jereczek-Fossa B., Petralia G., Bellomi M., Stelmach A. Correlation between CT Perfusion and Clinico-Pathological Features in Prostate Cancer: A Prospective Study. Med Sci Monit. 2015 Jan 13; 21: 153–62. doi: 10.12659/MSM.891401.
- 14. Ferrari M., Huellner M., Pauli C., Seifert B., Danuser H., Veit-Haibach P., Mattei A. Assessment of prostate cancer with integrated CT-perfusion using a sector-wise approach. Turk J Urol. 2017 Jun; 43 (2): 152–157. doi: 10.5152/tud.2017.11455.
- 15. Weinreb J.C., Barentsz J.O., Choyke P.L., Cornud F., Haider M.A., Macura K.J., Thoeny H.C. PI-RADS Prostate Imaging Reporting and Data System: 2015, Version 2. European Urology. 2016; 69 (1): 16–40.
- 16. Humphrey P.A. Gleason grading and prognostic factors in carcinoma of the prostate. Mod Pathol. 2004 Mar; 17 (3): 292–306.

Поступила/Received 08.02.18 Принята в печать/Ассерted 04.07.18

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сосновский Никита Валерьевич, врач-уролог, СПб ГБУЗ «Городская поликлиника № 104» (г. Санкт-Петербург, Россия). E-mail: urologsosnovskiy@yanndex.ru.

**Школьник Михаил Иосифович,** доктор медицинских наук, руководитель отделения оперативной онкологии и оперативной урологии, ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. академика А.М. Гранова» (г. Санкт-Петербург, Россия). E-mail: Shkolnik phd@mail.ru. SPIN-код: 4743-9236. AuthorID (РИНЦ): 92957.

**Розенгауз Евгений Владимирович,** доктор медицинских наук, руководитель отделения рентгеновской компьютерной томографии, ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. академика А.М. Гранова»; профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» (г. Санкт-Петербург, Россия). E-mail: rozengaouz@yandex.ru. SPIN-код: 5662-6639. AuthorID (РИНЦ): 568607.

**Нестеров Денис Валерьевич,** кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» (г. Санкт-Петербург, Россия). E-mail: cireto@gmail.com. SPIN-код: 1402-7132. AuthorID (РИНЦ): 928290.

#### Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

#### Конфликт интересов

Авторы объявляют, что у них нет конфликта интересов.

#### **ABOUT THE AUTHORS**

**Nikita V. Sosnovsky,** MD, physician, Municipal Polyclinic № 104 (St. Petersburg, Russia). E-mail: urologsosnovskiy@yanndex.ru. **Mikhail I. Shkolnik,** MD, DSc, Head of Surgical Oncology and Urology, Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies named after A.M. Granov (St. Petersburg, Russia). E-mail: Shkolnik phd@mail.ru.

**Evgeny V. Rozengauz**, MD, DSc, Head of Computed Tomography Department, Russian Scientific Center of Radiology and Surgical Technologies named after A.M. Granov; Professor of Diagnostic Imaging and Radiation Therapy Department, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia). E-mail: rozengaouz@yandex.ru.

**Denis V. Nesterov**, MD, PhD, Imaging and Radiation Therapy Department, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (St. Petersburg, Russia). E-mail: cireto@gmail.com.

**Funding** 

This study required no funding.

#### Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.