



КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 616-006.66

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-2-88-97>

Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике протоковой аденокарциномы предстательной железы (клиническое наблюдение)

Д. Х. Хамидов¹, Н. А. Рубцова², А. Ю. Елхова³, А. В. Левшакова⁴,
А. А. Крашенинников⁵, Б. Я. Алексеев⁶, А. Д. Каприн⁷

^{1,2,4,5} Московский научно-исследовательский онкологический институт
имени П. А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия

^{3,6,7} ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии»
Минздрава России, Обнинск, Россия

¹ dlr.khamidov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1442-3157>

² rna17@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8378-4338>

³ govald.an@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8971-4442>

⁴ levshakova71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2381-4213>

⁵ krush07@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9854-7375>

⁶ byalekseev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3398-4128>

⁷ kaprin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

Автор, ответственный за переписку: Елхова Анастасия Юрьевна, govald.an@gmail.com

Резюме

Представлено клиническое наблюдение, демонстрирующее возможности магнитно-резонансной томографии органов малого таза в рамках предположения о гистологическом варианте опухоли предстательной железы. Рассмотрены основные МР-паттерны, характерные для протоковой формы рака предстательной железы, а также варианты их возникновения. Проанализированы данные литературы о возможностях дифференциальной диагностики различных гистологических вариантов рака предстательной железы.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, рак предстательной железы, протоковая аденокарцинома

© Хамидов Д. Х., Рубцова Н. А., Елхова А. Ю., Левшакова А. В., Крашенинников А. А., Алексеев Б. Я.,
Каприн А. Д., 2023

Для цитирования: Хамидов Д. Х., Рубцова Н. А., Елхова А. Ю., Левшакова А. В., Крaшeнннкoв А. А., Алексеев Б. Я., Каприн А. Д. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике протоковой аденокарциномы предстательной железы (клиническое наблюдение) // Радиология – практика. 2023;(2):88-97. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-2-88-97>.

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Short report

Possibilities of Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Ductal Adenocarcinoma of the Prostate (Clinical Case)

Daler Kh. Khamidov¹, Natal'ya A. Rubtsova², Anastasiya Yu. Elkhova³, Antonina V. Levshakova⁴, Aleksey A. Krascheninnikov⁵, Boris Ya. Alekseev⁶, Andrey D. Kaprin⁷

^{1,2,4,5} P. A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the National Medical Research Radiological Center, Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia

^{3,6,7} National Medical Research Radiological Center, Ministry of Healthcare of Russia, Obninsk, Russia

¹ dlr.khamidov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1442-3157>

² rna17@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8378-4338>

³ govald.an@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8971-4442>

⁴ levshakova71@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2381-4213>

⁵ krush07@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9854-7375>

⁶ byalekseev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3398-4128>

⁷ kaprin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

Corresponding author: Anastasiya Yu. Elkhova, govald.an@gmail.com

Abstract

This article presents a clinical case demonstrating the possibilities of MRI of the pelvic under the assumption of a histological variant of a prostate tumor. The main MR-patterns of the ductal adenocarcinoma, as well as the variants of their occurrence are considered. The authors present an analysis of data of differential diagnosis of various histological variants of prostate cancer.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging, Prostate Cancer, Ductal Adenocarcinoma

For citation: Khamidov D. Kh, Rubtsova N. A., Elkhova A. Yu., Levshakova A. V., Krascheninnikov A. A., Alekseev B. Ya., Kaprin A. D. Possibilities of Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Ductal Adenocarcinoma of the Prostate (Clinical Case). Radiology – Practice. 2023;2:88-97. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-2-88-97>.

Актуальность

Рак предстательной железы (РПЖ) представляет собой одно из наиболее часто встречающихся злокачественных новообразований у мужчин. В Российской Федерации в 2020 г. зарегистрировано 38 223 случая РПЖ. В структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения в России в 2020 г. РПЖ занимает 2-е место после опухолей трахеи, бронхов, легкого и составляет 14,9 % [1].

Наиболее распространенным морфологическим видом РПЖ является ацинарная аденокарцинома, на долю которой приходится более 95 % случаев. Остальные виды РПЖ представлены тубулярной (протоковой) аденокарциномой (< 5 %) и низкодифференцированной мелко- или крупноклеточной нейроэндокринной карциномой (< 1 %). Однако данное распределение гистологических вариантов РПЖ условно ввиду гетерогенного строения опухоли: протоковая аденокарцинома (опухоль, происходящая из эпителиальной выстилки протоков предстательной железы), представленная одним гистологическим типом, составляет только 0,4–0,8 % всех случаев РПЖ, у остальных 4,2–4,6 % пациентов диагностируется смешанная ацинарная и протоковая аденокарцинома.

Протоковая аденокарцинома является более агрессивной опухолью по сравнению с ацинарной аденокарциномой. К моменту постановки диагноза 25–40 % пациентов имеют отдаленные метастазы, а пятилетняя выживаемость составляет от 15 до 43 %. Ранняя диагностика этого морфологического варианта РПЖ крайне затруднена вследствие отсутствия в большинстве случаев повышения уровня простатического специфического антигена (ПСА) даже при распространенных формах заболевания. В работе Morgan и др. была проведена оценка уровня ПСА у 371 пациента с протоковой аденокарциномой. В 30 % случаев определялись более низкие

значения ПСА по сравнению с группой пациентов с ацинарной аденокарциномой (при идентичных клинико-инструментальных данных), у 50 % пациентов значение ПСА не превышало < 4 нг/мл, в том числе у пациентов с высоким риском. С учетом этого в рамках диагностики было предложено цитоморфологическое исследование мочи, поскольку данный тип опухоли в большинстве случаев проявляется на поздней стадии и характеризуется распадом, приводящим к диссеминации по протокам и простатической части уретры. По данным Lin и др., при исследовании 28 пациентов РПЖ эффективность цитоморфологического исследования мочи составила 26 % у больных с ацинарной аденокарциномой и 80 % у пациентов с протоковой аденокарциномой [4]. Также предполагается возможность прогрессирования заболевания без биохимического рецидива (уровень ПСА – 0,2 нг/мл) и более высокий риск отдаленного метастазирования, исключающий возможность проведения сальважных методов лечения, требующий назначения системных терапевтических подходов и, как следствие, приводящий к ускорению наступления кастрат-рефрактерной фазы заболевания.

Протоковая аденокарцинома предстательной железы обладает более высоким метастатическим потенциалом относительно ацинарной аденокарциномы: лимфогенное и гематогенное метастазирование встречается в 39 и 11,9 % случаев соответственно (при ацинарной аденокарциноме 2,1 и 3,5 %) [7]. Наиболее часто поражаются паренхиматозные органы (легкие, печень) и головной мозг, тогда как при ацинарной аденокарциноме гематогенные метастазы преимущественно реализуются в костях. Описаны случаи метастазирования протоковой аденокарциномы в половой член, яички и кожу.

Помимо определения морфологического типа опухоли, для выбора тактики лечения необходима оценка рас-

пространенности процесса. Согласно рекомендациям Европейского общества урологов, в рамках первичного стадирования для топической диагностики первичного очага и локальной оценки распространенности опухолевого процесса, а также с целью планирования пункционной биопсии под контролем трансуретрального ультразвукового исследования (ТРУЗИ) всем пациентам с подозрением на РПЖ показано выполнение магнитно-резонансной томографии органов малого таза с внутривенным динамическим контрастированием (МРТ) [2, 5]. Протоковая аденокарцинома в большинстве случаев по данным МРТ имеет кистозную структуру с тенденцией к формированию экзофитно-эндоуретрального поражения за счет папиллярного паттерна роста.

Методы лечения протоковой и ацинарной аденокарциномы предстательной железы, несмотря на различия в диагностике, течении и прогнозе заболевания, идентичны. При локализованных формах опухолевого процесса и отсутствии отдаленного метастазирования выполняется хирургическое лечение в объеме радикальной простатэктомии с лимфаденэктомией или лучевая терапия по радикальной программе. В случае диагностики метастатического процесса проводятся андроген-депривационная терапия (АДТ) и химиотерапия. Тем не менее в настоящее время выбор оптимальной стратегии лечения ограничен недостаточным пониманием биологии протоковой аденокарциномы, обусловленным небольшим количеством наблюдений. Некоторые авторы полагают, что проведение лучевой терапии предпочтительнее радикальной простатэктомии ввиду снижения риска рецидива заболевания за счет влияния на возможное микрометастазирование. Однако данное предположение требует подтверждения дальнейшими мультицентровыми исследованиями.

Цель: иллюстрация характерных МР-признаков для потоковой аденокарциномы предстательной железы.

Клиническое наблюдение

Пациент Р., 68 лет, в декабре 2020 г. обратился с жалобами на затрудненное мочеиспускание, дискомфорт и боли при мочеиспускании. При дообследовании было выявлено повышение уровня ПСА до 11,63 нг/мл.

С учетом клинико-лабораторных данных пациенту была выполнена МРТ малого таза с внутривенным контрастным усилением, по данным которой предстательная железа субтотально, преимущественно на уровне среднего и базального отделов слева, замещена образованием неправильной формы с четкими бугристыми контурами кистозной структуры с высокобелковым содержанием и единичными солидными участками (рис. 1), интенсивно накапливающим контрастное вещество (рис. 2).

Отмечалось распространение образования в парапростатическую клетчатку с вовлечением устьев семенных пузырьков. Мочевой пузырь в области шейки, левых отделов тела и области треугольника Льюто деформирован, без достоверных признаков инвазии. Уретра прослеживалась на всем протяжении, не вовлечена. Регионарные лимфоузлы не изменены. При выполнении компьютерной томографии органов грудной и брюшной полости с внутривенным контрастированием и остеосцинтиграфии данных за наличие очаговой патологии не выявлено. Пациенту была выполнена МРИ/УЗИ-fusion биопсия предстательной железы. По данным морфологического исследования полученного материала верифицирована аденокарцинома 6 (3+3) баллов по шкале Глисона.

Учитывая локализацию и распространенность опухолевого процесса 22.03.2021 г. было проведено хирургическое лечение в объеме радикальной про-

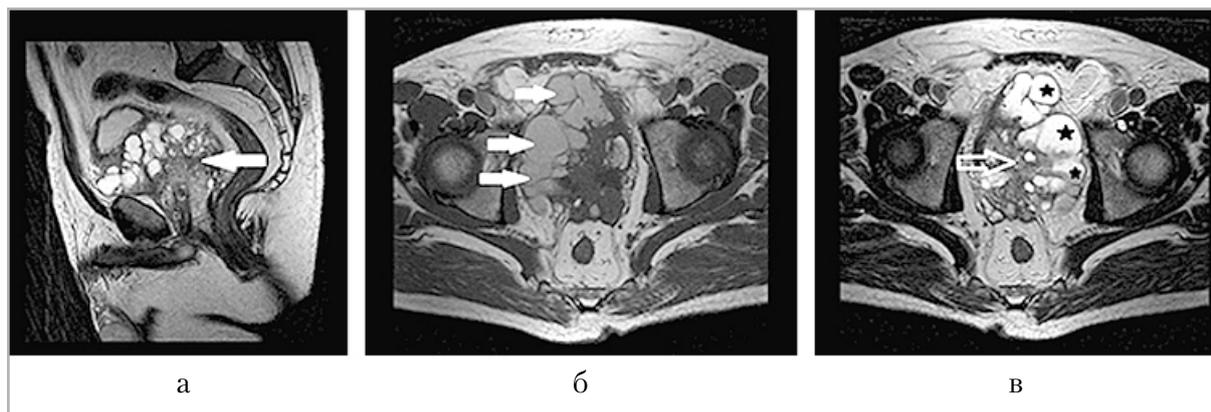


Рис. 1. Магнитно-резонансные томограммы малого таза. *а* — Т2-ВИ в сагиттальной проекции; *б* — Т1-ВИ в аксиальной проекции; *в* — Т2-ВИ в аксиальной проекции. В проекции предстательной железы определяется объемное образование с четкими неровными контурами (*а*, длинная стрелка), состоящее из многокамерного кистозного компонента, заполненного гиперинтенсивным в режиме Т1 содержимым — высокобелковым (*б*, короткие стрелки) с наличием седиментации (*в*, звездочки) и крупного солидного компонента (*в*, открытая стрелка)

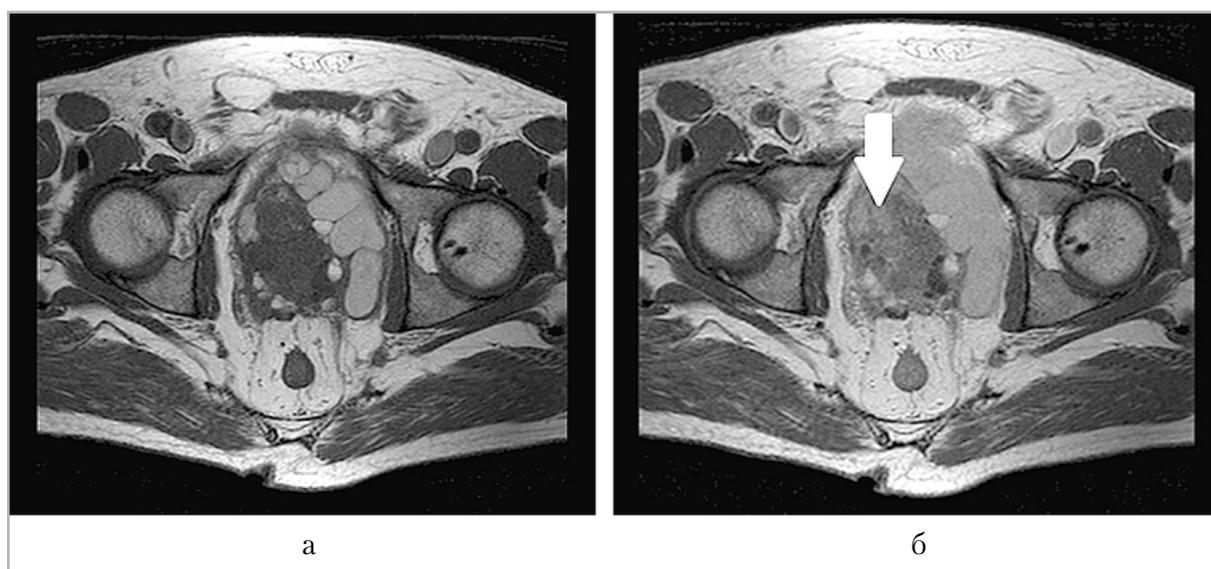


Рис. 2. Магнитно-резонансная томограмма малого таза, Т1-ВИ, до (*а*) и после (*б*) внутривенного контрастирования. Отмечается неравномерное накопление контрастного препарата солидным компонентом образования предстательной железы (*стрелка*)

статэктомии, расширенной тазовой лимфаденэктомии. При морфологическом исследовании операционного материала на фоне железисто-стромальной гиперплазии предстательной железы с очагами высокой ПИН и атрофии во всех зонах билатерально определялся инфильтративный рост протоковой аденокарциномы 8 (4+4) баллов по шкале Глисона, G4, с очагами пери- и интраневральной

инвазии, прорастанием капсулы железы и инфильтративным ростом в окружающей жировой клетчатке. Отмечалось прорастание семенных пузырьков справа, врастание в основание семенных пузырьков слева, инвазия жировой клетчатки, окружающей семенные пузырьки. Простатическая часть уретры интактна. Края операционного материала без признаков опухолевого роста (рис. 3).

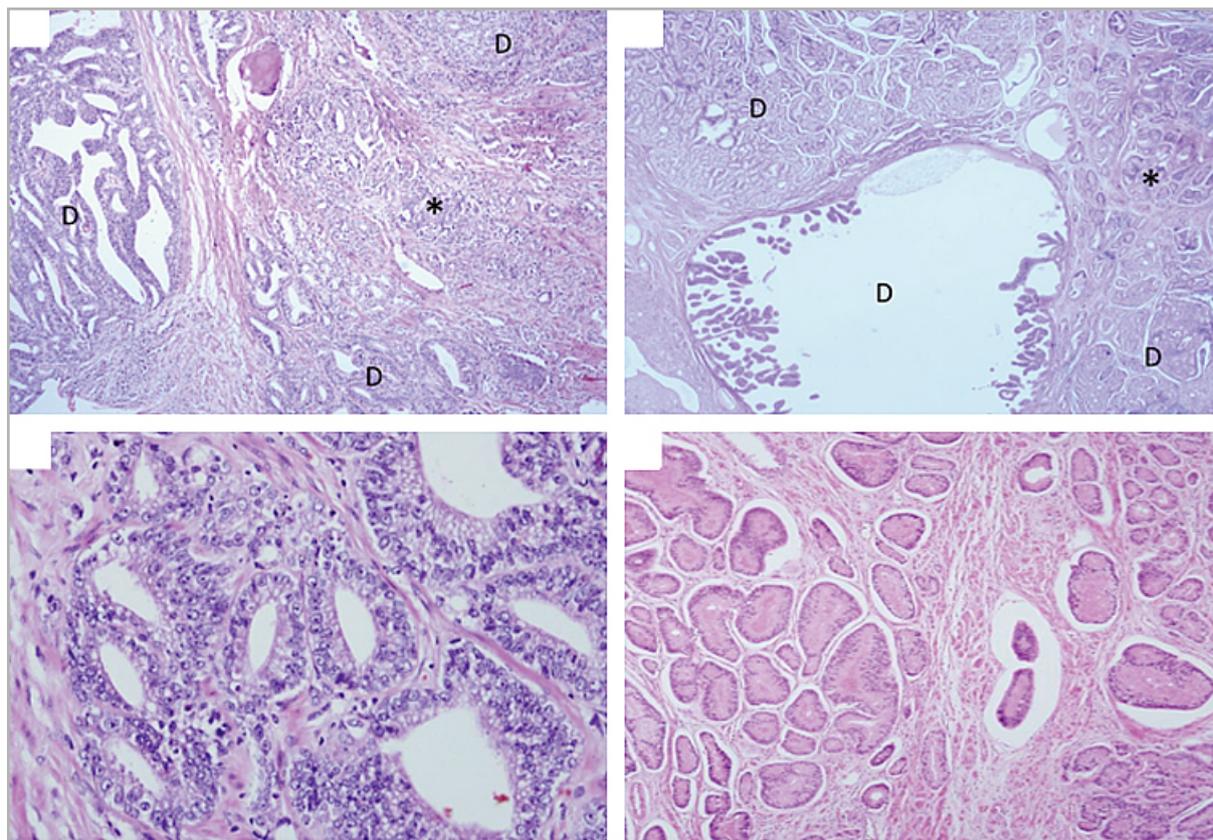


Рис. 3. Гистоскан протоковой аденокарциномы. Тубулярный рак предстательной железы состоит из тубулярных или тубуло-криброзных структур из столбчатых клеток с амфифильной цитоплазмой, которые возникают преимущественно из центральных зон предстательной железы (на представленных микропрепаратах инвазивный компонент указан символом D). Наиболее частый паттерн по Глиссону для протоковой аденокарциномы — 4 балла из-за формирования криброзных структур (указаны звездочкой); окраска гематоксилином и эозином; увеличение $\times 40$

На основании полученных данных пациенту был установлен заключительный клинический диагноз: рак предстательной железы III ст. cT3bN0M0, III стадия, II кл. группа, состояние после хирургического лечения. С учетом радикальности проведенного хирургического лечения и высокого метастатического потенциала (ISUP grade 4, T3a) РПЖ пациенту было рекомендовано динамическое наблюдение — МРТ малого таза с внутривенным контрастированием и определение уровня ПСА каждые 3 месяца. При последнем обследовании, проведенном в июне 2022 года, данных за прогрессирование процесса не получено.

Обсуждение

В отличие от наиболее распространенной формы РПЖ — ацинарной аденокарциномы — протоковая аденокарцинома предстательной железы характеризуется агрессивным течением и высоким риском отдаленного метастазирования, что определяет худший прогноз заболевания. Отсутствие повышения ПСА ввиду более низкой его секреции в большинстве случаев приводит к поздней диагностике этой формы РПЖ. В связи с этим становится очевидной необходимость поиска дифференциально-диагностических критериев, позволяющих отличить протоковую аденокарциному от других гистологических типов РПЖ. Характерным пат-

терном протоковой аденокарциномы является кистозная структура опухоли, однако данный признак не является патогномоничным [3]. Возможны два варианта формирования кист в структуре опухоли предстательной железы: одним из вариантов является киста, обусловленная непосредственно опухолевыми клетками, другим — формирование вторичной кисты за счет кровоизлияния в опухоль или центрального некроза. Большинство зарегистрированных случаев ацинарной аденокарциномы, характеризующихся кистозной картиной опухоли, относились ко второму варианту. На начальной стадии заболевания протоковая аденокарцинома представляет собой кистозную опухоль, формирующуюся за счет папиллярных разрастаний, вызывающих окклюзию протоков предстательной железы с наличием расширений и скоплением секрета в дистальных отделах.

В доступной литературе имеется небольшое количество источников, сообщающих об особенностях визуализации потоковой аденокарциномы предстательной железы по данным МРТ, и преимущественно представлены единичными клиническими примерами. De Gobbi и др. сообщили о сложностях дифференциальной диагностики протоковой аденокарциномы и гигантоклеточной многокамерной цистаденомы предстательной железы, некоторых видов аденом предстательной железы, кист семенных пузырьков, кистозной аномалии Мюллера протока. Ranasinghe и др. в своем исследовании провели сравнительную оценку МР-картины 59 пациентов с потоковой аденокарциномой и 59 пациентов с ацинарной аденокарциномой предстательной железы. Авторы пришли к выводу, что для потоковой аденокарциномы характерно наличие промежуточного T2-сигнала от структуры опухоли, четких контуров, наличие дольчатости и/или гипоинтенсивного ободка в T2-ВИ вместе с участком огра-

ничения диффузии и накоплением контраста препарата [6].

Заключение

Диагностических подходов с использованием инструментальных методов, способных достоверно предположить гистологический тип РПЖ, в настоящий момент не существует. Однако при отдельных гистологических вариантах РПЖ визуализационная картина по данным МРТ может обладать характерными паттернами, потенциально позволяющими повлиять на тактику лечения на инициальном этапе. С учетом малого количества исследований по определению диагностических критериев принадлежности РПЖ к определенному гистологическому типу требуются дальнейшие сравнительные наблюдения.

Список источников

1. Каприн А. Д., Старинский В. В., Шахзадова А. О. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2021. 252 с.
2. Носов Д. А., Волкова М. И., Гладков О. А., Карабина Е. В., Крылов В. В., Матвеев В. Б. и др. Практические рекомендации по лечению рака предстательной железы. Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO #3s2, 2021 (том 11).
3. Kitajima K., Yamamoto S., Yamasaki T., Kihara T., Kawanaka Y., Komoto H., Kimura N., Hirota S., Yamakado K. MRI Finding of Prostatic Ductal Adenocarcinoma. Case Rep. Oncol. 2021;14:1387–1391. DOI: 10.1159/000518531
4. Lin X., Jordan B. J., Zhang Y. Importance of identification of prostatic adenocarcinoma in urine cytology. J. Am. Soc. Cytopathol. 2018;7(5):268–73.
5. Mottet N. et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG Guidelines on Prostate

- Cancer – 2020 update. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent. *Eur. Urol.* 2021;79:342.
6. *Ranasinghe W. K. B., Troncoso P., Surasi D. S., et al.* Defining Diagnostic Criteria for Prostatic Ductal Adenocarcinoma at Multiparametric MRI. *Radiology.* 2022 Apr; 303(1):110-118. doi: 10.1148/radiol.204732.
 7. *Ranasinha N., Omer A., Philippou Y. et al.* Ductal adenocarcinoma of the prostate: A systematic review and meta-analysis of incidence, presentation, prognosis, and management. *BJUI Compass.* 2021;2:13-23. <https://doi.org/10.1002/bco2.60>
 3. *Kitajima K., Yamamoto S., Yamasaki T., Kihara T., Kawanaka Y., Komoto H., Kimura N., Hirota S., Yamakado K.* MRI Finding of Prostatic Ductal Adenocarcinoma. *Case. Rep. Oncol.* 2021;14:1387-1391. <https://doi.org/10.1159/000518531>
 4. *Lin X., Jordan B. J., Zhang Y.* Importance of identification of prostatic adenocarcinoma in urine cytology. *J. Am. Soc. Cytopathol.* 2018;7(5):268-73.
 5. *Mottet N. et al.* EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG Guidelines on Prostate Cancer – 2020 update. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent. *Eur. Urol.* 2021;79:342.
 6. *Ranasinghe W. K. B., Troncoso P., Surasi D. S. et al.* Defining Diagnostic Criteria for Prostatic Ductal Adenocarcinoma at Multiparametric MRI. *Radiology.* 2022 Apr; 303(1):110-118. doi: 10.1148/radiol.204732
 7. *Ranasinha N., Omer A., Philippou Y. et al.* Ductal adenocarcinoma of the prostate: A systematic review and meta-analysis of incidence, presentation, prognosis, and management. *BJUI Compass.* 2021;2:13–23. doi 10.1002/bco2.60

References

1. *Kaprin A. D., Starinskiy V. V., Shachzadova A. O.* Malignant tumors in Russia in 2020 (morbidity and mortality). Eds.: Moscow: MNIOI im. P. A. Gertsena – filial FGBU “NMITS radiologii” Minzdrava Rossii, 2020. 239 p. (In Russian).
2. *Nosov D. A., Volkova M. I., Gladkov O. A., Karabina E. V., Krylov V. V., Matveev V. B. et al.* Practical recommendations for the treatment of prostate cancer. *Malignant Tumors: Practice Guidelines RUSSCO #3s2, 2021 (Vol. 11)* (In Russian).

Сведения об авторах / Information about the authors

Хамидов Далер Хамидович, врач-рентгенолог отделения КТ и МРТ МНИОИ им. П. А. Герцена – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия.

125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3.

Вклад автора: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста, подготовка и редактирование текста.

Khamidov Daler Khamidovich, radiologist of CT and MRI Department of Moscow Research Oncology Institute named after P. A. Herzen – branch of «National Medical Research Radiological Center» of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia.

3, 2nd Botkinskij proezd, Moscow, 125284, Russia.

Author's contribution: collection and analysis of data, analysis of the obtained data, writing text, text preparation and editing.

Рубцова Наталья Алефтиновна, доктор медицинских наук, руководитель отдела лучевой диагностики МНИОИ им. П. А. Герцена – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия.

125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3.

Вклад автора: ответственность за целостность всех частей статьи, подготовка и редактирование текста.

Rubtsova Natal'ya Aleftinovna, M. D. Med, Head of Radiology Department of Moscow Research Oncology Institute named after P.A. Herzen – branch of «National Medical Research Radiological Center» of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia.

3, 2nd Botkinskij proezd, Moscow, 125284, Russia.

Author's contribution: responsibility for the integrity of all parts of the article, text preparation and editing.

Елхова Анастасия Юрьевна, клинический ординатор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия.

125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3.

Вклад автора: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста.

Elhova Anastasiya Yur'evna, Resident of «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia.

3, 2nd Botkinskij proezd, Moscow, 125284, Russia.

Author's contribution: collection and analysis of data, analysis of the obtained data, writing text.

Левшакова Антонина Валерьевна, доктор медицинских наук, заведующая отделением КТ и МРТ МНИОИ им. П. А. Герцена – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия.

125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3.

Вклад автора: написание текста, подготовка и редактирование текста.

Levshakova Antonina Valer'evna, M. D. Med, Head of CT and MRI department of Moscow Research Oncology Institute named after P. A. Herzen – branch of «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia.

3, 2nd Botkinskij proezd, Moscow, 125284, Russia.

Author's contribution: writing text, text preparation and editing.

Крашенинников Алексей Артурович, кандидат медицинских наук, заведующий урологическим отделением МНИОИ им. П. А. Герцена – филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия.

125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3.

Вклад автора: анализ полученных данных.

Krascheninnikov Aleksey Arturovich, Ph. D. Med, Head of Urology Department of Moscow Research Oncology Institute named after P. A. Herzen – branch of «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia.

3, 2nd Botkinskij proezd, Moscow, 125284, Russia.

Author's contribution: analysis of the obtained data.

Алексеев Борис Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор, заместитель генерального директора по научной работе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия.

125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3.

Вклад автора: редактирование и утверждение окончательного варианта статьи.

Alekseev Boris Yakovlevich, M. D. Med, professor, senior researcher, Deputy of General director of scientific affairs «National Medical Research Center of Radiology» of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia.

3, 2nd Botkinskij proezd, Moscow, 125284, Russia.

Author's contribution: editing and approval of the final version of the article.

Каприн Андрей Дмитриевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, академик РАО, главный онколог Минздрава России, заслуженный врач РФ, генеральный директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии», Москва, Россия.

125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3.

Вклад автора: редактирование и утверждение окончательного варианта статьи.

Kaprin Andrey Dmitrievich, M. D. Med., Professor, Full Member of the Russian Academy of Sciences, Full Member of Russian Academy of Education, Honored Doctor of the Russian Federation, Chief oncologist of the

Ministry of Healthcare of Russia, General Director of «National Medical Radiological Research Center» of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia.

3, 2nd Botkinskij proezd, Moscow, 125284, Russia.

Author's contribution: editing and approval of the final version of the article.

Финансирование исследования и конфликт интересов

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Research funding and conflict of interest

The study was not funded by any sources. The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Статья поступила в редакцию 14.10.2022;
одобрена после рецензирования 06.02.2023;
принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 14.10.2022;
approved after reviewing 06.02.2023;
accepted for publication 02.03.2023.