

## КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**НАСРУЛЛАЕВ МАГОМЕД НУХКАДИЕВИЧ**, ORCID ID: 0000-0001-6176-9372; докт. мед. наук, профессор кафедры хирургии КГМА–филиала ФГБОУ ДПО РМАНО Минздрава России, 420012, Россия, Казань, ул. Муштары, д. 11, e-mail: msh.avia@yandex.ru

**НАСРУЛЛАЕВ МАРАТ МАГОМЕДОВИЧ**, канд. мед. наук, зав. онкологическим отделением №6, ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ», 400029, Россия, Казань, ул. Сибирский тракт, д. 23

**ХАСАНОВ МАРАТ ЗУФАРОВИЧ**, ORCID ID: 0000-0001-5164-4648; ассистент кафедры ультразвуковой диагностики КГМА–филиала ФГБОУ ДПО РМАНО Минздрава России, 420012, Россия, Казань, ул. Муштары, д. 11

**НАСРУЛЛАЕВ МУРАД МАГОМЕДОВИЧ**, канд. мед. наук, врач онкологического отделения № 2, ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ», 400029, Россия, Казань, ул. Сибирский тракт, д. 23

**ФАССАХОВА АДЕЛИНА АДЛЕРОВНА**, студентка 6 курса ФГБОУ ВОП СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, 6/8 к3

**Реферат. Цель исследования.** Изучение возможности клиничко-лабораторных и инструментальных методов исследования в комплексе в диагностике рака предстательной железы. **Материал и методы.** Обследовано 147 пациентов, средний возраст которых составил  $69,5 \pm 6,7$  лет. Все пациенты прошли обследование: определение уровня простат-специфического антигена в сыворотке крови. Ультразвуковое исследование включало: трансабдоминальное и трансректальное исследование в В-режиме, с последующим использованием методик цветового доплеровского картирования кровотока, 3-х мерной доплерографии, эластографии, внутривенного контрастного усиления. Всем больным выполнена мультифокальная трансректальная биопсия под ультразвуковым контролем с последующим морфологическим исследованием полученного материала. **Результаты и их обсуждение.** При пальцевом ректальном исследовании установлено увеличение размеров железы – у 115 пациентов, повышение плотности железы – у 69 больных, наличие отдельных узлов повышенной плотности у 59 больных. Средний показатель уровня простат - специфического антигена в сыворотке крови у обследуемых пациентов составил  $16,3 \pm 6,7$  нг/мл. При трансректальном ультразвуковом исследовании у 88 больных выявлен гипоехогенный очаг, у 34 – изоэхогенный и у 22 – очаг смешанной эхогенности. У 111 больных выявлена патологическая васкуляризация с дезинтеграцией и деформацией сосудистого рисунка. Для рака предстательной железы было характерно гиперинтенсивное контрастирование в 59,0 % случаев, быстрое накопление контрастного препарата в 56,0% и быстрое вымывание препарата в 59,0% случаев. Проведено сопоставление данных полученных при трансректальном ультразвуковом исследовании с показателями шкалы Глисона. Установлено, что гипоехогенный очаг чаще встречается при сумме баллов 5-7 и менее 5 баллов, изоэхогенная опухоль чаще при сумме баллов 5-7. **Выводы.** Использование клиничко-лабораторных и современных методов ультразвуковой диагностики в комплексе позволяет повысить эффективность диагностики рака предстательной железы, что несомненно способствует выбору рациональной тактики лечения. **Ключевые слова:** рак предстательной железы, ультразвуковое исследование, простатспецифический антиген, шкала Глисона.

**Для ссылки:** Комплексная диагностика рака предстательной железы / М.Н. Насруллаев, М.З. Хасанов, М.М. Насруллаев [и др.] // Вестник современной клинической медицины. — 2022. — Т. 15, вып. 2. — С. 44—48. DOI: 10.20969/VSKM.2022.15(2).44-48

## COMPREHENSIVE DIAGNOSIS OF PROSTATE CANCER

**NASRULLAYEV MAGOMED N.**, ORCID ID: 0000-0001-6176-9372; D. Med. Sci., Professor of the Department of Surgery of the Kazan State Medical Academy-branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 420012, Russia, Kazan, Mushtaristr., 11, e-mail: msh.avia@yandex.ru

**NASRULLAYEV MARAT M.**, C. Med. Sci., Head of the Oncology Department 6, Republican Clinical Oncology Dispensary, 400029, Russia, Kazan, ul. Siberian Tract, d. 23

**KHASANOV MARAT Z.**, ORCID ID: 0000-0001-5164-4648; assistant professor of the Department of Ultrasound Diagnostics of the Kazan State Medical Academy-branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 420012, Russia, Kazan, Mushtari str., 11

**NASRULLAYEV MURAD M.**, C. Med. Sci., Doctor of Oncological Department 2, Republican Clinical Oncological Dispensary, 400029, Russia, Kazan, ul. Siberian Tract, d. 23

**FASSAKHOVA ADELINA A.**, 6th year student, St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, 197022, Russia, St. Petersburg, L. Tolstoy str., 6/8 k3

**Abstract. Aim.** The purpose of the study is to study the possibility of clinical, laboratory and instrumental diagnostics in the combination in the diagnosis of prostate cancer. **Material and methods.** 147 patients were examined, the middle age of which was  $69.5 \pm 6.7$  years. All patients underwent examination: identification of the level of prostate-specific antigen (PSA) in blood serum, ultrasound transabdominal and transrectal examination in B mode, followed by the use of color Doppler mapping of blood flow, 3-dimensional Dopplerography, elastography and intravenous contrast enhancement. All patients underwent multifocal transrectal biopsy under ultrasound control followed by morphological examination of the obtained material. **Results and discussion.** The digital rectal examination found an increase of the prostate's size at 115 patients, increase of the prostate's density – at 69 patient, the high density's existence of separate nodes - at 59 patients. The median level of prostate-specific antigen in the blood serum of the surveyed patients was  $16.3 \pm 6.7$  ng / ml. Under transrectal ultrasound at 88 patients the hypoechogenicity center, at 34 – isoechogenicity and at the 22 th center – the mixed echogenic was revealed. We identified 111 patients with abnormal vascularity in

disintegration and deformation of vascular pattern. Hyperintensive contrast in 59.0% of cases, rapid accumulation of the contrast agent in 56.0% and rapid leaching of the drug in 59.0% of cases were characteristic of prostate cancer. Comparison of data obtained at transrectal ultrasound with indicators of the Gleason's scale was carried out. It was established that hypoechogenic focus is more common in the total score 5-7, and less than 5 points, isoechogenic tumor often with a score 5-7. The pathological vascularization was more often diagnosed in the group of patients with a score 5-7. **Conclusion.** The use of clinical laboratory and modern methods of ultrasound examination in a complex allows to increase the effectiveness of prostate cancer diagnosis, which undoubtedly contributes to the choice of rational treatment tactics.

**Key words:** prostate's cancer, ultrasound dopplerography, the pathological vascularization, the Gleason's scale.

**For reference:** Nasrullaev MN, Nasrullaev MM, Khasanov MZ, Nasrullaev MM, Fassakhova AA. Comprehensive diagnosis of prostate cancer. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2022; 15 (2): 44—48.

**DOI:** 10.20969/VSKM.2022.15(2).44-48

**Введение.** Рак предстательной железы (РПЖ) в настоящее время является одной из наиболее распространенных форм злокачественных новообразований у мужчин в мире [1,2]. С ростом заболеваемости отмечаются и высокие показатели смертности от рака предстательной железы. В связи с неуклонным ростом заболеваемости рака предстательной железы и смертности в развитых странах мира особенно важным является своевременная диагностика данной патологии [3-5]. В Российской Федерации также отмечается рост заболеваемости, так показатель на 100 тыс. населения в 2010 составлял 40,02, а 2020 – 56,22 [6]. Выявление рака предстательной железы на ранних стадиях и оценка распространенности опухолевого процесса является актуальной проблемой, т.к. определяет выбор оптимальной тактики лечения [7-9]. Большая часть пациентов обращается за медицинской помощью на поздних стадиях, при которых невозможно проведение адекватного радикального лечения, что несомненно отражается на прогнозе заболевания [6,10]. В последнее десятилетие отмечается широкое внедрение в практическое здравоохранение современных высокоинформативных методов диагностики, что несомненно повысило качество ранней диагностики рака предстательной железы [11-15].

**Цель исследования:** изучение возможности клиничко-лабораторных и инструментальных методов исследования в комплексе в диагностике рака предстательной железы.

**Материалы и методы исследования.** Для выполнения поставленной цели нами обследовано 147 пациентов, средний возраст которых составляет 69,5±6,7 лет. Всем пациентам проводилось пальцевое ректальное исследование, клиничко-биохимическое исследование, а также определение уровня простат-специфического антигена (ПСА) в сыворотке крови. Следующий этап обследования включал ультразвуковое трансабдоминальное и трансректальное исследование (ТРУЗИ) в В-режиме, с последующим использованием методик цветового доплеровского картирования кровотока, энергетической доплерографии, 3-х мерной доплерографии, эластографии, внутривенного контрастного усиления. Для выполнения ТРУЗИ использовали ультразвуковые аппараты Logig 9, ACCUVIX A30 (MEDISON) и Hitachi Ascendus премиум класса с конвексным датчиком для абдоминального исследования с частотой 1-5 МГц и универсальным полостным датчиком с частотой 4-10 МГц.

Диагностическое обследование завершилось выполнением мультифокальной трансректальной биопсии под ультразвуковым контролем с последующим морфологическим исследованием полученного материала.

Статистическая обработка проводилась с помощью пакета статистических программ SPSS (v.13.0). Достоверность различий переменных оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни, критерия  $\chi^2$  и критерия Фишера. Различия считали статистически значимыми при  $P \leq 0,05$ . Количественные параметры представлены в виде медианы, 25–75-го квартилей, минимального – максимального значений. Различия считали статистически значимыми при  $P \leq 0,05$ . Информативность диагностических методов работы оценивалась путем расчета чувствительности, специфичности, точности по общепринятым формулам.

**Результаты.** Пальцевое ректальное исследование выполнено всем 147 пациентам. При этом акцентировали внимание на наличие асимметрии железы, на плотность, размеры железы, подвижность слизистой прямой кишки над железой, наличие отдельных узлов. При пальцевом ректальном исследовании установлено наличие асимметрии железы у 75 больных, увеличение размеров простаты – у 53 пациентов, повышение плотности железы – 41 больных, наличие отдельных узлов повышенной плотности у 37 и ограничение подвижности слизистой прямой кишки над железой у 3 больных.

Определение уровня ПСА в сыворотке крови проведено всем больным. Средний показатель уровня простат-специфического антигена в сыворотке крови у обследуемых пациентов составил 16,3 ±6,7 нг/мл.

При ТРУЗИ у 118 пациентов выявлена неровность контуров железы. У 88 (61%) больных выявлен гипоехогенный очаг с четкими контурами и дифференциацией от окружающей неизменной ткани предстательной железы. У 34(23%) больных опухоль визуализировалась в виде изоэхогенного образования. Изоэхогенные образования вызывали определенные затруднения в диагностике в связи с нечеткой дифференциацией границы опухоли и неизменной ткани предстательной железы. У 22 (14%) больных опухоль определялась в виде очага смешанной эхогенности и у 3 (2%) пациентов как гиперэхогенное образование. Патологический очаг у 91 пациента локализовался в периферической зоне, у 16 – в центральной и у 40 – в переходной зоне. По нашим данным чувствительность ТРУЗИ

при РПЖ составила 73,9%, специфичность 57,7 %, точность 71,9 %. При ТРУЗИ с использованием ЦДК кровотока, энергетической и трехмерной доплерографии у 111 больных выявлена патологическая васкуляризация с дезинтеграцией и деформацией сосудистого рисунка. Из 88 больных с гипозоногенным очагом патологическая васкуляризация выявлена у 71 пациента, что составило 80,7%. Из 34 пациентов с изоэзоногенными признаками опухоли патологическая васкуляризация диагностирована у 27 (79,4%), и из 22 больных с образованиями предстательной железы смешанной эхогенности патологическая васкуляризация установлена в 10 (45,5 %) случаях. При сопоставлении данных полученных при УЗИ с показателями гистоморфологической градации опухоли по шкале Глисона установлено: гипозоногенный очаг чаще встречается при сумме баллов 5-7 и менее 5 баллов, изоэзоногенная опухоль чаще при сумме баллов 5-7. Патологическая васкуляризация с дезинтеграцией и деформацией сосудистого рисунка чаще диагностирована в группе больных с суммой баллов 5-7. По нашим данным чувствительность УЗИ в сочетании с ЦДК

кровотока, ЭД и ЗД при раке предстательной железы составила 86,1 %, специфичность - 74,3 %, точность - 83,5 %.

Эластография проведена 69 пациентам с раком предстательной железы. У 52 (75,4%) пациентов для опухолевых очагов был характерен четвертый тип эластографического картирования, т.е. равномерное, однородное окрашивание опухолевого участка синим цветом. У 14 (20,3%) пациентов был выявлен третий тип эластографического картирования, при котором отмечалось окрашивание опухолевого очага в сочетании зеленого и синего цвета, но с преобладанием синего, и у 3 (4,3%) – выявлен второй тип, при котором отмечалось сочетание зеленого и синего цвета.

Ультразвуковая эластография сдвиговой волны проведена 95 пациентам группы РПЖ и 52 – группы сравнения. Для оценки информативности параметров эластометрии модуля Юнга (Emean, Emin, Emax, SWE-ratio) в диагностике РПЖ использовался ROC анализ. Сравнение показателей эластометрии очаговых образований периферической зоны в группах РПЖ и сравнения представлено в таблице 1.

Таблица 1  
Параметры эластометрии очаговых образований периферической зоны предстательной железы

Table 1

Parameters of elastometry of focal formations of the peripheral zone of the prostate gland

| Параметр модуля Юнга | Группа сравнения (n =52)           | Рак предстательной железы (n =52)    | P – уровень |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Emean, кПа           | 23,0<br>18,0 – 31,4<br>9,2 – 80,4  | 77,0<br>46,0 – 100,2<br>11,0 – 298,0 | <0,01       |
| Emin,кПа             | 16,9<br>12,0 – 23,3<br>5,6 – 67,9  | 65,9<br>38,1 – 81,3<br>6,0 – 277,0   | <0,01       |
| Emax,кПа             | 32,2<br>23,4 – 41,2<br>10,3 – 93,6 | 86,5<br>52,0 – 120,4<br>14,7 – 300,0 | <0,01       |
| SD                   | 4,3<br>1,5 – 6,3<br>0,8 – 8,8      | 5,0<br>2,8 – 8,9<br>0,8 – 83,80      | =0,01       |
| SWE – ratio 2        | 1,2<br>0,9 – 1,5<br>0,5 – 2,2      | 4,0<br>2,1 – 5,4<br>0,5 – 19,2       | <0,01       |
| SWE – ratio 3        | 0,5<br>0,5 – 0,8<br>0,2 – 2,3      | 2,4<br>1,4 – 3,0<br>0,4 – 10,9       | >0,05       |

Примечание: 1 строка ячейки – значение медианы, 2 строка ячейки – 25 и 75-ый процентиль, 3 строка – минимальные и максимальные значения.

Как видно из таблицы 1, все параметры модуля Юнга, Emean, Emin, Emax, SD, SWE – ratio 2 очаговых образований периферической зоны в группе РПЖ достоверно выше параметров жесткости группы сравнения (P 0,01). Медианы значений параметров эластометрии очаговых образований периферической зоны в группе РПЖ составили Emean 77,0 кПа, Emin 65,9 кПа, Emax 86,5 кПа, SD 5,0, а в группе сравнения соответственно – 23,0кПа, 16,9 кПа, 32,2 кПа, SD 4,3. Медиана индекса жесткости SWE – ratio 2 достоверно выше

в группе РПЖ (4,0), чем в группе сравнения (1,2) (P 0,01), а медиана индекса жесткости SWE– 4,0 и 1,2 соответственно (P 0,05). Чувствительность эластографии составила 87,8%, специфичность - 92,0%, точность - 89,4%.

Контраст-усиленное ультразвуковое исследование проведено 66 пациентам, из них 41 пациенту РПЖ и 25 – группы сравнения с использованием эхоконтрастного препарата «Серы гексафторида» в объеме 2,4 мл готовой смеси на одно исследование. Характеристика очаговых образований

периферической зоны предстательной железы пациентов групп РПЖ и сравнения по данным ка-

чественного анализа контраст-усиленного ультразвукового исследования представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Качественные признаки контраст-усиленного ультразвукового исследования  
очаговых образований предстательной железы**

Table 2

**Qualitative signs of contrast-enhanced ultrasound examination focal formations of the prostate gland**

| Признак                                                                                                                                         |              | Группа<br>Сравнения<br>(n = 25) | РПЖ<br>(n= 41) | P- уровень |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|----------------|------------|
| Контур очага при контрастировании                                                                                                               | четкие       | 7 / 28,0%                       | 22 / 54,0%     | = 0,08     |
|                                                                                                                                                 | нечеткие     | 18 / 72,0%                      | 19 / 46,0%     |            |
| Интенсивность контрастирования очага                                                                                                            | изо          | 14 / 56,0%                      | 14 / 34,0%     | > 0,05     |
|                                                                                                                                                 | гипо         | 3 / 12,0%                       | 3 / 7,0%       |            |
|                                                                                                                                                 | гипер        | 8 / 32,0%                       | 24 / 59,0%     |            |
| Характер контрастирования очага                                                                                                                 | однородное   | 23 / 92,0%                      | 20 / 49,0%     | < 0,01     |
|                                                                                                                                                 | неоднородное | 2 / 8,0%                        | 21 / 51,0%     |            |
| Скорость накопления УКП в очаге относительно интактной паренхимы периферической зоны в артериальную фазу (до 45-50 сек. от начала исследования) | сопоставимое | 19 / 76,0%                      | 18 / 44,0%     | <0,01      |
|                                                                                                                                                 | быстрое      | 5 / 20,0%                       | 23 / 56,0%     |            |
|                                                                                                                                                 | медленное    | 1 / 4,0%                        | 0 / 0,0%       |            |
| Скорость вымывания УКП в очаге относительно интактной паренхимы периферической зоны в венозную фазу (после 45-50 сек. от начала исследования)   | сопоставимое | 20 / 80,0%                      | 16 / 39,0%     | <0,01      |
|                                                                                                                                                 | быстрое      | 1 / 4,0%                        | 24 / 59,0%     |            |
|                                                                                                                                                 | медленное    | 4 / 16,0%                       | 1 / 2,0%       |            |

Как видно из таблицы 2, выявлено достоверное различие частоты встречаемости следующих анализируемых качественных признаков контраст-усиленного ультразвукового исследования очаговых образований периферической зоны: характер контрастирования очага, скорость накопления контрастного препарата относительно интактной паренхимы периферической зоны в артериальную фазу (до 45–50 сек. от начала исследования), скорость вымывания контрастного препарата относительно интактной паренхимы периферической зоны в венозную фазу (после 45–50 сек. от начала исследования). Для РПЖ было характерно гиперинтенсивное контрастирование в 59,0% случаев, быстрое накопление контрастного препарата в 56,0% и быстрое вымывание препарата в 59,0% случаев.

Количественный анализ контраст-усиленного ультразвукового исследования проводили путем построения кривых «время – интенсивность». Для РПЖ был характерен 1 тип кривой, т.е. быстрый подъем с первых секунд с последующим быстрым падением. Чувствительность контраст-усиленного ультразвукового исследования составила 92,7%, специфичность 80,0%, точность 87,9%.

**Выводы.** Рак предстательной железы в большинстве случаев визуализировался как гипоехо-

генное образование с патологической васкуляризацией, дезинтеграцией, деформацией сосудистого рисунка и локализацией в периферической зоне, с гиперинтенсивным контрастированием, быстрым накоплением контрастного препарата и быстрым вымыванием препарата. Использование клинико-лабораторных и современных методов ультразвукового исследования в комплексе позволяет повысить эффективность диагностики рака предстательной железы, что несомненно способствует выбору рациональной тактики лечения.

**Прозрачность исследования.** Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

**Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.** Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

## Литература / References

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, et al. Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians. 2018; 68 (6): 394-424. DOI: 10.3322/caac.21492



2. *Rawla P.* Epidemiology of Prostate Cancer. *World Journal of Oncology*. 2019; 10 (2): 63-89. DOI: 10.14740/wjon1191
3. *Курнаков А.М., Боровец С.Ю., Аль Шукри С.Х.* Использование доплерографии для дифференциальной диагностики заболеваний предстательной железы // Урологические ведомости. - 2017. - Т. 7, № 1. - С. 10-14. [*Kurnakov AM, Borovets SY, Al Shukri SH.* Ispolzovanie doplerografii dlya differencialnoj diagnostiki zabolevanij predstatelnoj zhelezy [The use of Dopplerography for the differential diagnosis of prostate diseases]. *Urologicheskie ведомosti [Urological Vedomosti]*. 2017; 7 (1): 10-14. (In Russ.)].
4. *Descotes JL.* Diagnosis of prostate cancer. *Asian Journal of Urology*. 2019; 6 (2): 129-136. DOI: 10.1016/j.ajur.2018.11.007
5. *Ma Q, Yang DR, Xue BX, et al.* Transrectal real-time tissue elastography targeted biopsy coupled with peak strain index improves the detection of clinically important prostate cancer. *Oncology Letters*. 2017; 14 (1): 210-216. DOI: 10.3892/ol.2017.6126
6. Под ред. *Каприн А.Д., Старинского В.В., Шахзадовой 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. [*Kaprin AD, Starinskii VV, SHahzadova AO ed.* Sostoyanie onkologicheskoi pomoshi naseleniyu v Rossii v 2020 godu (zabolevaemost i smernost) [Status of cancer care in Russia in 2020 (morbidity and mortality). Moscow: MNI OI imeni PA Gercena - filial FGBU «NMIC radiologii» Minzdrava Rossii. [Moscow: MCRI PA Herzen-branch FSBU «NMRC radiology» of Ministry of health of Russia]. 2021; 252 p. (In Russ.)].
7. *Толкачев А.О., Пашина Н.Р., Ермоленко К.С.* [и др.] Современные принципы ранней диагностики рака предстательной железы // Трудный пациент. - 2017. - Т. 15 № 4-5. - С. 18-19. [*Tolkachev AO, Pashina NR, Ermolenko KS, et al.* Sovremennyye principy rannej diagnostiki raka predstatelnoj zhelezy [Modern principles of early diagnosis of prostate cancer]. *Trudnyj pacient*. [Difficult patient]. 2017; 15 (4-5): 18-19. (In Russ.)].
8. *Шатылко Т.В., Седова Л.Н., Королев А.Ю.* Применение энергетической доплерографии при подозрении на рак предстательной железы // Вестник урологии. - 2016. - № 3. - С. 37-47. [*Shatylko TV, Sedova LN, Korolev AY.* Primenenie energeticheskoy dopplerografii pri podozrenii na rak predstatelnoj zhelezy [The use of energy dopplerography in suspected prostate cancer]. *Vestnik urologii [Bulletin of Urology]*. 2016; 3: 37-47. (In Russ.)].
9. *Mannaerts CK, Wildeboer RR, Remmers S, et al.* Multiparametric ultrasound for prostate cancer detection and localization: Correlation of B-mode, shearwaveelastography and contrast enhanced ultrasound with radical prostatectomy specimens *Journal of Urology*. 2019; 202 (6): 1166-1173. DOI: 10.1097/JU.0000000000000415
10. *Postema A, Mischi MJ, de la Rosette J, et al.* Multiparametric ultrasound in the detection of prostate cancer: a systematic review. *World Journal of Urology*. 2015; 33 (11): 1651-1659. DOI: 10.1007/s00345-015-1523-6
11. *Амосов А.В., Крупинов Г.Е., Лернер Ю.В., [и др.]* Ультразвуковая эластография сдвиговой волной в диагностике рака предстательной железы (ретроспективное исследование) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2016. - № 4. - С. 10-17. [*Amosov AV, Krupinov GE, Lerner YV, et al.* Ultrazvukovaya elastografiya sdvigojvolnoj v diagnostike raka predstatelnoj zhelezy (retrospektivnoe issledovanie) [Ultrasonic elastography by a shear wave in the diagnosis of prostate cancer (a retrospective study)]. *Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika [Ultrasound and functional diagnostics]*. 2016; 4: 10-17. (In Russ.)].
12. *Зубарев А.В., Бояринцев В.В., Фёдорова А.А., [и др.]* Инновационная ультразвуковая технология - гистосканирование для поиска рака простаты // Кремлевская медицина. Клинический вестник. - 2016. - № 1. - С. 20-26. [*Zubarev AV, Boyarincev VV, Fyodorova AA, et al.* Innovacionnaya ul'trazvukovaya tekhnologiya - gistoskanirovanie dlya poiska raka prostaty [Innovative ultrasound technology - histoscanning for prostate cancer search]. *Kremlevskaya medicina; Klinicheskij vestnik [Kremlin Medicine; Clinical Bulletin]*. 2016; 1: 20-26. (In Russ.)].
13. *Кадрев А.В., Миткова М.Д., Камалов Д.М., [и др.]* Прицельная эластометрия (эластография сдвиговой волной) в диагностике рака предстательной железы (Предварительные результаты) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2019. - № 1. - С. 17-29. [*Kadrev AV, Mitkova MD, Kamalov DM.* Pricel'naya elastometriya (elastografiya sdvigojvolnoj) v diagnostike raka predstatelnoj zhelezy (Predvaritelnye rezultaty) [Sighting elastometry (shear wave elastography) in the diagnosis of prostate cancer (Preliminary results)]. *Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika [Ultrasound and functional diagnostics]*. 2019; 1: 17-29. (In Russ.)].
14. *Костин А.В., Кульченко Н.Г., Толкачев А.О.* Рак предстательной железы. Принципы ранней диагностики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. - 2016. - Т. 4. - С. 68-76. [*Kostin AV, Kulchenko NG, Tolkachev NG.* Rak predstatelnoj zhelezy. Principy rannej diagnostiki [Prostate cancer. Principles of early diagnosis]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Medicina [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia Series: Medicine]*. 2016; 4: 68-76. (In Russ.)].
15. *Gandhi J, Zaidi S, Shah J, et al.* The Evolving Role of Shear Wave Elastography in the Diagnosis and Treatment of Prostate Cancer. *Ultrasound Quarterly*. 2018; 34 (4): 245-249. DOI: 10.1097/ruq.0000000000000385