

МПМРТ В ПЛАНИРОВАНИИ НЕРВОСБЕРЕГАЮЩЕЙ РОБОТ-АССИСТИРОВАННОЙ РАДИКАЛЬНОЙ ПРОСТАТЭКТОМИИ У БОЛЬНЫХ С ЛОКАЛИЗОВАННЫМ РАКОМ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НИЗКОГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО РИСКОВ ПРОГРЕССИИ. ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Резвых И.А.¹, Рапопорт Л.М.¹, Бельшева Е.С.¹, Чибаров А.А.¹,
Парамонова Н.И.¹, Щелокова Е.Е.¹, Страхов Ю.С.¹, Шария М.А.^{1,2},
Воробьев А.А.¹, Фокин И.В.¹, Чувалов Л.Л.¹, Еникеев М.Э.¹

Цель исследования. Изучить значение мультипараметрической магнитно-резонансной томографии (мпМРТ), спрогнозировать экстракапсулярную экстензию (ЭКЭ), инфильтрацию семенных пузырьков (СП), сосудисто-нервных пучков (СНП) и статус положительного хирургического края (ПХК) при робот-ассистированной радикальной простатэктомии (РАРП) с фасцио- и нервосберегающей (ФиН) методикой у больных с низким и промежуточным онкологическим риском. Оценить безопасность РАРП с ФиН с точки зрения онкологических результатов.

Материалы и методы. 7 мужчин прошли мпМРТ 3 Тесла без эндоректальной катушки. Результаты мпМРТ были проанализированы с использованием PIRADSV2. Проанализирован уровень PSA, результаты биопсии предстательной железы (ПЖ), номограммы. Все пациенты вошли в группы с низким и промежуточным онкологическим риском. Больные подверглись РАРП с ФиН. Макропрепарат, удаленный в ходе операции окрашивался тканевым красителем, был отправлен на патоморфологический анализ. Выполнено сравнение локализации очагов по данным мпМРТ и патоморфологического заключения. Пациенты были классифицированы по группам риска в соответствии с критериями национальной всеобщей онкологической сети (NCCN) и D'Amico.

Результаты и заключение.

Во всех случаях выявлено полное совпадение локализации очагов рака предстательной железы. Мультипараметрическая МРТ, играет значимую роль в планировании РРПЭ с ФиН, достижении отрицательного ПХК у пациентов с низким и промежуточным онкологическим риском. Помимо подтверждения местно-локализованного процесса, для планирования хирургического вмешательства и снижения количества ПХК прикладное значение имеют данные мпМРТ об основной локализации очага рака (апекс, базис, правая или левая доли), а также – конфигурации железы, в особенности – ее апекса.

Ключевые слова: рак предстательной железы, мультипараметрическая МРТ, робот-ассистированная простатэктомия, нервосберегающая простатэктомия, анатомосберегающая простатэктомия.

Контактный автор: Резвых И. А., e-mail: drrezvykh@gmail.com

Для цитирования: Резвых И.А., Рапопорт Л.М., Бельшева Е.С., Чибаров А.А., Парамонова Н.И., Щелокова Е.Е., Страхов Ю.С., Шария М.А., Воробьев А.А., Фокин И.В., Чувалов Л.Л., Еникеев М.Э. мпМРТ в планировании нервосберегающей робот-ассистированной радикальной простатэктомии у больных с локализованным раком предстательной железы низкого и промежуточного рисков прогрессии. Пилотное исследование. REJR 2020; 10(2):140-147. DOI:10.21569/2222-7415-2020-10-2-140-147.

Статья получена: 14.01.20

Статья принята: 03.03.20

1 – ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет).
г. Москва, Россия.
2 – Национального медицинского исследовательского центра кардиологии министерства здравоохранения Российской Федерации.
г. Москва, Россия.

MPMRI IN PLANNING NERVE-SPARING RARP IN PATIENTS WITH LOCALIZED PROSTATE CANCER OF LOW AND INTERMEDIATE RISK OF PROGRESSION. PILOT RESEARCH

Rezvykh I.A.¹, Rapoport L.M.¹, Belysheva E.S.¹, Chybarov A.A.¹,
Paramonova N.I.¹, Shelokova E.E.¹, Strakhov Y.S.¹, Shariya M.A.^{1,2},
Vorobyev A.A.¹, Fokin I.V.¹, Chuvalov L.L.¹, Enikeev M.E.¹

Purpose. To study the significance of multiparametric magnetic resonance imaging (mpMRI), to predict extracapsular extension (ECE), seminal vesicle infiltration (SV), neurovascular bundles (NVB) and positive surgical margin status (PSM) in robot assisted radical prostatectomy (RARP) with fascia and nerve-sparing (FaN) technique in patients with low and intermediate oncological risk. To evaluate the safety of RARP with FaN in terms of cancer outcomes.

Materials and methods. 7 men underwent 3M Tesla MRI without endorectal coil. mpMRI results were analyzed using PIRADSV2. We analyzed the level of PSA, the results of a biopsy of the prostate gland (PG), nomograms. All patients were included in groups with low and intermediate cancer risk. Patients underwent RARP with FaN. The prostates removed during the operation were stained with tissue dye, and sent for pathomorphological analysis. Comparison of the localization of foci according to the mpMRI and pathomorphological findings was performed. Patients were classified at risk according to the criteria of the National Comprehensive Cancer Network (NCCN) and D'Amico.

Results and conclusion. In all cases, a complete coincidence of the localization of foci of prostate cancer was revealed. mpMRI plays a significant role in planning RARP with FaN, achieving negative PSM in patients with low and intermediate cancer risk. In addition to confirming the localized process, for planning the surgery and reducing the amount of PCBs, the mpMRI data on the main localization of the cancer site (apex, base, right or left lobe) and the gland configuration, especially the apex, are of applied importance.

Keywords: prostate cancer, multiparametric mpMRI, robot-assisted radical prostatectomy, nerve-sparing prostatectomy, anatomical-sparing prostatectomy.

Corresponding author: Rezvykh I.A., e-mail: drrezvykh@gmail.com

For citation: Rezvykh I.A., Rapoport L.M., Belysheva E.S., Chybarov A.A., Paramonova N.I., Shelokova E.E., Strakhov Y.S., Shariya M.A., Vorobyev A.A., Fokin I.V., Chuvalov L.L., Enikeev M.E. mpMRI in planning nerve-sparing RARP in patients with localized prostate cancer of low and intermediate risk of progression. Pilot research. REJR 2020; 10(2):140-147. DOI:10.21569/2222-7415-2020-10-2-140-147.

Received: 14.01.20

Accepted: 03.03.20

Радикальная робот-ассистированная простатэктомия (РПЭ) с нервосберегающей техникой является инновационным методом оперативного лечения локализованных форм рака предстательной железы (ПЖ) у пациентов с низким и (в меньшей степени) промежуточными рисками онкопрогрессии. Одним из самых «неприятных» результатов операций является наличие положительного хирургического края (ПХК), а также длительный период восстановления континенции. Предоперационная мультипараметрическая магнитно-резонансная томография (мпМРТ) при планировании операции позволит улучшить онкологический и функциональный результаты.

Мультипараметрическая МРТ (мпМРТ) показала многообещающие результаты в диагностике локализованного рака предстательной железы (РПЖ) [1, 2]. Кроме того, недавние исследования продемонстрировали превосходное соответствие значению Глисон при выполнении Fusion биопсии ПЖ с результатами патоморфологического заключения [3]. Тем не менее, определение группы риска для локализованного РПЖ в соответствии с критериями NCCN включает: уровень ПСА в сыворотке, показатель Глисона образца биопсии и клиническая Т-стадия, трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ) и не содержит мпМРТ [4].

Такая концепция часто приводит к более радикальной стратегии лечения, однако 30-50%

1 - I.M.Sechenov First Moscow State Medical University. (Sechenov University).

2 - National Medical Research Center for Cardiology, Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow, Russia.

мужчин в группах низкого и промежуточного риска имеют локализованное заболевание и, соответственно, могут рассчитывать на получение фасцио- и нервосберегающего хирургического пособия [5, 6].

Работы Somford и др., а также Marcus и др. демонстрируют отрицательные и положительные прогностические значения ЭКЭ по данным мпМРТ у пациентов с низким, промежуточным и высоким риском согласно критериям D'Amico, и возможность изменения хирургической стратегии на основе предварительной мпМРТ [7, 8].

Поскольку РППЭ предполагает положительный онкологический результат у пациентов с pT1-pT2-заболеванием, предоперационная мпМРТ должна быть сосредоточена не только на прогнозировании ЭКЭ, но и на подборе хирургического вмешательства, направленного на качество жизни пациента (сохранение фасциально-связочного аппарата, а также сосудисто-нервных пучков) и отсутствие положительного хирургического края (ПХК).

В данном исследовании мы планируем оценить предварительную значимость дооперационного мпМРТ в планировании выполнения фасцио- и нервосберегающей робот-ассистированной радикальной простатэктомии.

Материалы и методы.

Выборка пациентов.

Все пациенты были внесены в проспективную базу данных для анализа мпМРТ с оценкой по PIRADS v2, включая результаты трансректальной биопсии предстательной железы в Сеченовском университете с сентября 2019 года. Все субъекты дали письменное информированное согласие.

Начиная с сентября 2019 года мы ретро- и проспективно проанализировали 7 пациентов, которым была выполнена мпМРТ, трансректальная, или Fusion биопсия с последующим выполнением РППЭ с ФиН в клинике уронефрологии им. Р.М. Фронштейна Сеченовского университета. Всем пациентам была выполнена мпМРТ из-за повышенного уровня PSA и/или положительного результата биопсии. Все пациенты были разделены на группы низкого риска (PSA \leq 10 нг / мл, комбинированный балл Глисона \leq 3 + 3 и клиническая стадия T1-2a: 3 наблюдения), а также промежуточного риска (PSA 10-20 нг / мл и / или балл по Глисона \leq 3 + 4 и / или клиническая стадия T2b-T2c: 4 наблюдения) в соответствии с критериями NCCN. Проведен анализ результатов мпМРТ и патогистологического исследования путем сравнения наиболее крупных очагов (см. «2.4 патоморфологическое исследование»). Критериями исключения являлись: высокий онкологический риск, поражение семенных пузырьков, ЭКЭ, наличие метастазов в регионарных лим-

фатических узлах.

Методика МРТ и интерпретация данных.

Все исследования выполняли на аппарате с напряженностью магнитного поля 3 Тесла (Siemens Magnetom Verio) с использованием многоканальной поверхностной катушки, без эндоректальной катушки.

Аналізу подвергались T2-, T1-взвешенные изображения (T2-ВИ, T1-ВИ), диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ), карта диффузии (ADC), а также изображения, полученные после динамического контрастного усиления (ДКУ). Исследование интерпретировали радиологи с многолетним стажем. Итоговая оценка локализации и характеристика выявленных поражений проводилась с использованием зональной схемы предстательной железы и классификации PI-RADS v2. Благодаря мультипараметрическим данным не составляет труда интерпретировать даже изображения пациентов, перенесших биопсию предстательной железы в течение последнего месяца (рис. 1)

Хирургическая техника.

Выполнено 7 (100%) робот-ассистированных радикальных простатэктомий (РППЭ), включающих фасцио- и нервосберегающую методику (ФиН), без рассечения эндопельвикальной фасции таза, включая последовательную мобилизацию предстательной железы, извлекая ее из окружающих фасций, начиная с её задней поверхности, сохраняя элементы пубовезикальных связок и основного компонента дорсального венозного комплекса, покрытого висцеральным листком тазовой фасции («Veil of Aphrodite» вуаль Афродиты). Каждая РППЭ с ФиН была выполнена одним опытным хирургом. Операцию планировали в соответствии с данными мпМРТ. При локализации очага в апексе предусматривали удаление дополнительно 2-3 мм дистальной уретры; при преимущественном поражении базиса удаляли проксимальную уретру. При диссекции в области апекса отталкивались от формы железы, представленной данными мпМРТ. На стороне большего поражения, в случае затруднений с дифференцировкой капсулы железы, выполняли экономную резекцию сосудисто-нервного пучка и последующее получение тканей для исследования на предмет хирургических краев.

Патоморфологическое исследование.

Каждый макропрепарат был окрашен специальными тканевыми красителями. В другой цвет, отдельно окрашивали "вуаль Афродиты", прилежащую к предстательной железе, или место ее фиксации на предстательной железе (передняя поверхность) с целью определения безопасности предложенной нервосберегающей методики.

Патоморфологическое исследование макропрепарата удаленной предстательной железы

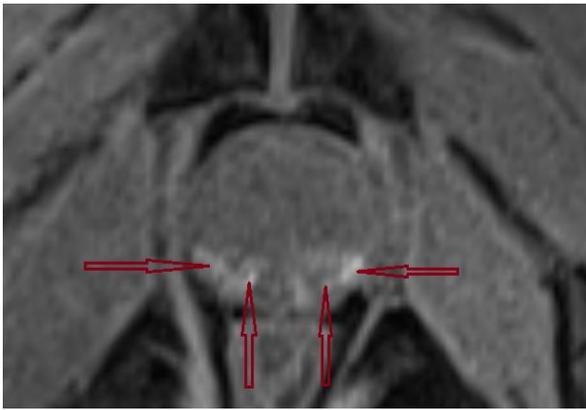


Рис. 1 а (Fig. 1 а)

Рис. 1 а. МРТ, пациент А., 59 лет.

Состояние после биопсии. T1-взвешенное изображение с подавлением сигнала от жировой ткани в аксиальной проекции. В периферической зоне предстательной железы визуализируются множественные высокоинтенсивные участки кровоизлияний (стрелки).

Fig. 1 а. MRI, patient A., aged 59.

Condition after biopsy. T1-WI with signal suppression from adipose tissue in axial projection. In the peripheral zone of the prostate, multiple high-intensity areas of hemorrhage are visualized (arrows).

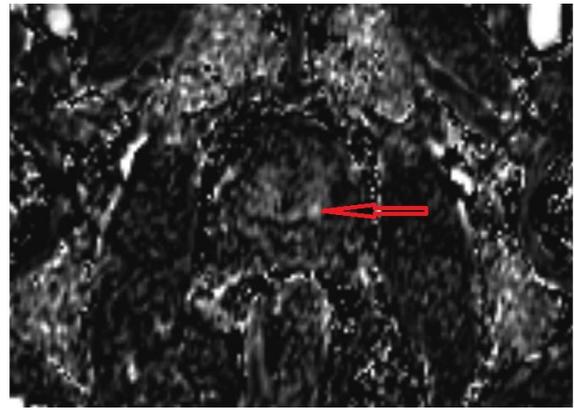


Рис. 1 б (Fig. 1 б)

Рис. 1 б. МРТ с контрастированием, пациент А., 59 лет.

Состояние после биопсии. T1-взвешенное субтракционное изображение в аксиальной проекции. Определяется раннее накопление контрастного препарата в очаге аденокарциномы, локализованном в периферической зоне предстательной железы (стрелка).

Fig. 1 б. MRI, with contrast of a patient A., aged 59.

Condition after biopsy. T1-weighted subtraction image in axial projection. The early accumulation of the contrast agent in the focus of adenocarcinoma localized in the peripheral zone of the prostate gland is determined (arrow).



Рис. 2 (Fig. 2)

Рис. 2. Макропрепарат. Удаленная предстательная железа с семенными пузырьками.

Удаленная в ходе операции предстательная железа с семенными пузырьками, окрашена тканевым красителем в 2 цвета: черный и оранжевый. Оранжевым окрашена передняя поверхность предстательной железы, прилегающая (до удаления) к «вуали Афродиты». Черным красителем - все остальные поверхности предстательной железы, включая семенные пузырьки.

Fig. 2. Gross specimen. Remote prostate with seminal vesicles.

The prostate with seminal vesicles removed during the operation was stained with tissue dye in 2 colors: black and orange. An orange dye is used to color the anterior surface of the prostate gland, adjacent (before removal) to the veil of Aphrodite. Black dye stained all other surfaces of the prostate gland, including seminal vesicles.

выполняли специалисты с многолетним опытом в соответствии с международным стандартом, а также в соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации уропатологов. Все образцы макропрепаратов фиксировали в 10% забуференном формалине в течение 24 часов. После фиксации всю поверхность макропрепарата, включая основание семенных пузырьков, окрашивали специальным гистологическим красителем для оценки наличия положительно-го хирургического края. Подвергнуты ступенчатой секции, согласно Стэнфордской процедуре. Фиксированная простата нарезалась на 3–4 мм срезы с последующей окраской гематоксилином и эозином по общепринятой методике. Базис и апекс выделялись отдельно. Более детально прорабатывался участок поражения согласно данным мпМРТ. Локализацию опухоли на МРТ в сравнении с гистологическим исследованием мы регистрировали как «отсутствие» совпадения, «точное» или «приблизительное» совпадение [9, 10]. «Точное» совпадение обозначает, что расположение опухоли совпадает по результатам мпМРТ и патогистологического исследования. «Приблизительное» совпадение обозначает отклонение местоположения до ближайшей соседней зоны, например, латеральная при патогистологическом исследовании и дорсолатеральные при МРТ, которые могут возникнуть из-за усадки и деформация образца во время подготовки гистологических образцов. Определение патоморфологической pT-стадии являлось решающим в отношении ЭКЭ для всех опухолей. Мы определяем ПХК как любую степень положительного хирургического края, с длиной поля в ≤ 3 мм (фокальное), или > 3 мм (мультифокальное) [11]. Индекс опухоли определяли, как самый крупный очаг с наивысшей оценкой PI-RADS при мпМРТ и самый крупный очаг с высоким баллом Глисон. Пример окраски макропрепарата изображен на рисунке 2.

Результаты.

Группа пациентов была проанализирована описательно. Проанализировано: наличие экстракапсулярной экстензии, степень поражения семенных пузырьков, локализация наиболее крупных очагов рака по данным мпМРТ. Данные мпМРТ сопоставлены с результатами патогистологического заключения. Оценено наличие положительных хирургических краев (ПХК), их локализация и размеры.

Клинические, патоморфологические данные, а также результаты мпМРТ 7 пациентов (средний возраст 63,0 года, средний уровень пре-биопсийного PSA 8,4 нг / мл, средний объем простаты 42 мл, PIRADS 2-4 балла). Во всех случаях по данным мпМРТ экстракапсулярной экстензии выявлено не было. Положительный хирургический край (ПХК) выявлен в 1 случае, размерами менее 0.15 мм в проекции правой

переднелатеральной поверхности. Во всех случаях по данным мпМРТ и результатам патогистологического заключения поражения семенных пузырьков не выявлено. У всех пациентов диагностирована клиническая стадия T1c, из них в 5-и случаях выявлено повышение стадит до pT2c-pT3a.

Обсуждение.

Хорошо известно, что распространенность ЭКЭ значительно различается между группами риска: от 11,0-18,0% в группе низкого риска до 20,0-30,0% у пациентов среднего риска [6, 12, 13, 24]. Для того, чтобы оценить ЭКЭ мы сопоставили наши результаты с недавними публикациями, таким образом, демонстрируя, что стандартизированное выполнение мпМРТ потенциально может довольно точно предсказать ЭКЭ у пациентов с низким и промежуточным риском [14, 24]. В отличие от клинических критериев, входящих в классификацию NCCN, мпМРТ позволяет эффективно выявить ЭКЭ и с более высокой вероятностью предположить о наличии локализованного процесса [14]. Данный подход поможет хирургам как на предоперационном, так и на интраоперационном этапе оценить вероятность ПХК и ЭКЭ [25]. Известно, что у пациентов, перенесших позадилодную радикальную простатэктомию, МРТ улучшает точность решения хирурга об удалении или сохранении сосудисто-нервных пучков [15]. В предыдущих исследованиях положительный хирургический край встречается от 15% до 20% при нервосберегающих РППЭ [16, 17].

Наши данные свидетельствуют о том, что проведение предоперационной мпМРТ, результаты которой лежат в основе планирования операции, может снижать процент положительных хирургических краев после РППЭ с ФиН. В частности, снижение количества обширных (> 3 мм) положительных хирургических краев может предотвратить последующие биохимические рецидивы [18, 19]. Известно, что в зависимости от размеров очагов рака предстательной железы изменяются чувствительность и специфичность. При размере очагов 0.2-0.5 мл чувствительность и специфичность составляет 77% и 91% соответственно, в то время как при размере очагов выше 0.5 мл 90% и 88% соответственно [25]. Учитывая эти данные, возрастает диагностическая ценность биопсии ПЖ, в особенности Fusion биопсии, так как забор гистологического материала выполняется непосредственно из очагов рака, а не случайным образом по стандартной схеме (12 точек).

мпМРТ также располагает хирурга к выбору тактики оперативного пособия в пользу анатоми- и нервосбережения. Известно, что данные мпМРТ могут изменить хирургическую тактику до 75% случаев среди пациентов с низким и промежуточным риском онкопрогрессии

в сторону щадящих методик оперативного пособия [20, 24].

Мы также знаем, что при РППЭ с ФИН выявляются артефактные ПХК из-за интраоперационной обработки образцов. Существует некоторая вариабельность и субъективность в оценке патологоанатомами ЭКР и положительных хирургических краев, что частично связано с трудностями в выявлении капсулы предстательной железы, особенно на ее апексе [21, 22]. К сожалению, при оценке МРТ существует риск ложноположительных данных о наличии ЭКЭ, которые могут привести к излишне радикальным решениям о тактике оперативного пособия.

У исследования присутствуют временные недостатки: во-первых, у нас нет данных об отдаленном функциональном результате операции. Наши данные могут указывать на то, что предоперационное выполнение, а также оценка данных мпМРТ приводит к более щадящей хирургической тактике, что в свою очередь позволяет прогнозировать улучшение отдаленных и ближайших функциональных результатов, без ущерба онкологическому. Во-вторых, отсутствует контрольная группа для сравнения результатов в пределах одной клиники ввиду того, что подход к данным пациентам, обработке послеоперационного материала отличаются от предыдущих, поэтому мы можем сравнивать результаты исключительно с результатами других аналогичных исследований. Помимо мпМРТ, интраоперационные замороженные

срезы, как известно, способствуют снижению частоты ПХК и увеличению степени нервосбережения [23], а также могут стать способом улучшения как онкологического, так и функционального результатов, однако в настоящий момент данная методика не нашла широкого применения и в данном исследовании не применялась, что может сказаться на различиях в результатах между нашим исследованием и аналогичными зарубежными, где данная методика широко применяется.

Заключение.

По предварительным результатам исследования можно сделать вывод, что предоперационная мпМРТ предстательной железы у больных с низким и промежуточным онкологическими рисками оказывает влияние на решения хирурга в пользу выполнения нервосберегающих методик операции, а также на уменьшение частоты ПХК, особенно мультифокальных, которые, как принято считать, вызывают рецидив заболевания. Дальнейшее исследование позволило бы получить более достоверную оценку суммарного влияния мпМРТ на онкологические и функциональные результаты. Мы планируем продолжать исследование.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список Литературы:

1. De Rooij M, Hamoen EHJ, Fütterer JJ, et al: Accuracy of multiparametric MRI for prostate cancer detection: A meta-analysis. *Am. J. Roentgenol.* 2014; 202: 343–351.
2. Hoeks CM, Barentsz JO, Hambrock T, et al: Prostate cancer: multiparametric MR imaging for detection, localization, and staging. *Radiology* 2011; 261: 46–66.
3. Baco E, Ukimura O, Rud E, et al: Magnetic Resonance Imaging-Transrectal Ultrasound Image-fusion Biopsies Accurately Characterize the Index Tumor: Correlation with Step-sectioned Radical Prostatectomy Specimens in 135 Patients. *Eur. Urol.* 2014; 2–9.
4. Mohler JL, Kantoff PW, Armstrong AJ, et al: Prostate Cancer, Version 2.2014 Clinical Practice Guidelines in Oncology. *JNCCN J. Natl. Compr. Cancer Netw.* 2014; 12: 686–718.
5. Loeb S, Smith ND, Roehl K a., et al: Intermediate-Term Potency, Continence, and Survival Outcomes of Radical Prostatectomy for Clinically High-Risk or Locally Advanced Prostate Cancer. *Urology* 2007; 69: 1170–1175.
6. Gandaglia G, Abdollah F, Hu J, et al: Is Robot-Assisted Radical Prostatectomy Safe in Men with High-Risk Prostate Cancer? Assessment of Perioperative Outcomes, Positive Surgical Margins, and Use of Additional Cancer Treatments. *J Endourol* 2014; 28: 784–791.
7. Somford DM, Hamoen EH, Fütterer JJ, et al: The predictive value of endorectal 3 Tesla multiparametric magnetic resonance imaging for extraprostatic extension in patients with low, intermediate and high risk prostate cancer. *J. Urol.* 2013; 190: 1728–34.
8. Marcus DM, Rossi PJ, Nour SG, et al: The impact of multiparametric pelvic magnetic resonance imaging on risk stratification in patients with localized prostate cancer. *Urology* 2014; 84: 132–7.
9. Turkbey B, Pinto PA, Mani H, Bernardo M, Pang Y, McKinney YL, et al: Prostate cancer: value of multiparametric MR imaging at 3 T for detection–histopathologic correlation. *Radiology.* 2010;255:89–99.
10. Rosenkrantz AB, Deng FM, Kim S, Lim RP, Hindman N, Mussi TC, et al: Prostate cancer: multiparametric MRI for index lesion localization—a multiple-reader study. *Am J Roentgenol.* 2012;199:830–7.
11. Sooriakumaran P, Ploumidis A, Nyberg T, Olsson M, Akre O, Haendler L, et al: The impact of length and location of positive margins in predicting biochemical recurrence after robot-assisted radical prostatectomy with
12. Yossepowitch O, Eggner SE, Bianco FJ, et al: Radical prostatectomy for clinically localized, high risk prostate cancer: criti-

cal analysis of risk assessment methods. *J. Urol.* 2007; 178: 493–499; discussion 499.

13. Makarov D V., Trock BJ, Humphreys EB, et al: Updated Nomogram to Predict Pathologic Stage of Prostate Cancer Given Prostate-Specific Antigen Level, Clinical Stage, and Biopsy Gleason Score (Partin Tables) Based on Cases from 2000 to 2005. *Urology* 2007; 69: 1095–1101.

14. Boesen L, Chabanova E, Løgager V, et al: Prostate cancer staging with extracapsular extension risk scoring using multiparametric MRI: a correlation with histopathology. *Eur. Radiol.* 2014.

15. Hricak H, Wang L, Wei DC, et al: The role of preoperative endorectal magnetic resonance imaging in the decision regarding whether to preserve or resect neurovascular bundles during radical retropubic prostatectomy. *Cancer* 2004; 100: 2655–2663.

16. Beyer B. et al. A feasible and time-efficient adaptation of NeuroSAFE for da Vinci robot-assisted radical prostatectomy. *European urology.* 2014; 66 (1): 138-144.

17. Tatsugami K. et al. Reality of nerve sparing and surgical margins in surgeons' early experience with robot-assisted radical prostatectomy in Japan. *International Journal of Urology.* 2017; 24 (3): 191-196.

18. Servoll E, Vlatkovic L, Saeter T, Nesland JM, Axcrone U, Waaler G, et al. The length of a positive surgical margin is of prognostic significance in patients with clinically localized prostate cancer treated with radical prostatectomy. *Urol Int.* 2014;93:289–95.

19. Dev HS, Wiklund P, Patel V, Parashar D, Palmer K, Nyberg T, et al. Surgical margin length and location affect recurrence

rates after robotic prostatectomy. *Urol Oncol.* 2015;33:109 e107–13.

20. Park BH, Jeon HG, Jeong BC, Seo SI, Lee HM, Choi HY, et al. Influence of magnetic resonance imaging in the decision to preserve or resect neurovascular bundles at robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol.* 2014;192:82–8.

21. Evans AJ, Henry PC, Van der Kwast TH, Tkachuk DC, Watson K, Lockwood GA, et al. Interobserver variability between expert urologic pathologists for extraprostatic extension and surgical margin status in radical prostatectomy specimens. *Am J Surg Pathol.* 2008;32:1503–12.

22. van der Kwast TH, Collette L, Van Poppel H, Van Cangh P, Vekemans K, DaPozzo L, et al. Impact of pathology review of stage and margin status of radical prostatectomy specimens (EORTC trial 22911). *Virchows Arch.* 2006;449:428–34.

23. Schlomm T, Tennstedt P, Huxhold C, Steuber T, Salomon G, Michl U, et al. Neurovascular structure-adjacent frozen-section examination (NeuroSAFE) increases nerve-sparing frequency and reduces positive surgical margins in open and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: experience after 11,069 consecutive patients. *Eur Urol.* 2012;62:333–40.

24. Kozikowski M. et al. Clinical utility of MRI in the decision-making process before radical prostatectomy: Systematic review and meta-analysis. *PloS one.* 2019; 14 (1): e0210194.

25. Ахвердиева Г.И, Санай Э.Б, Панов В.О, Губский И.А, Тюрин И.Е, Долгушин Б.И. и др. Мультипараметрическая МРТ в диагностике рака предстательной железы. *Российский электронный журнал лучевой диагностики.* 2013; 3 (4): 109-120.

References:

1. De Rooij M, Hamoen EHJ, Fütterer JJ, et al: Accuracy of multiparametric MRI for prostate cancer detection: A meta-analysis. *Am. J. Roentgenol.* 2014; 202: 343–351.

2. Hoeks CM, Barentsz JO, Hambroek T, et al: Prostate cancer: multiparametric MR imaging for detection, localization, and staging. *Radiology* 2011; 261: 46–66.

3. Baco E, Ukimura O, Rud E, et al: Magnetic Resonance Imaging-Transrectal Ultrasound Image-fusion Biopsies Accurately Characterize the Index Tumor: Correlation with Step-sectioned Radical Prostatectomy Specimens in 135 Patients. *Eur. Urol.* 2014: 2–9.

4. Mohler JL, Kantoff PW, Armstrong AJ, et al: Prostate Cancer, Version 2.2014 Clinical Practice Guidelines in Oncology. *JNCCN J. Natl. Compr. Cancer Netw.* 2014; 12: 686–718.

5. Loeb S, Smith ND, Roehl K a., et al: Intermediate-Term Potency, Continence, and Survival Outcomes of Radical Prostatectomy for Clinically High-Risk or Locally Advanced Prostate Cancer. *Urology* 2007; 69: 1170–1175.

6. Gandaglia G, Abdollah F, Hu J, et al: Is Robot-Assisted Radical Prostatectomy Safe in Men with High-Risk Prostate Cancer? Assessment of Perioperative Outcomes, Positive Surgical Margins, and Use of Additional Cancer Treatments. *J Endourol* 2014; 28: 784–791.

7. Somford DM, Hamoen EH, Fütterer JJ, et al: The predictive value of endorectal 3 Tesla multiparametric magnetic resonance imaging for extraprostatic extension in patients with low, intermediate and high risk prostate cancer. *J. Urol.* 2013; 190: 1728–

34.

8. Marcus DM, Rossi PJ, Nour SG, et al: The impact of multiparametric pelvic magnetic resonance imaging on risk stratification in patients with localized prostate cancer. *Urology* 2014; 84: 132–7.

9. Turkbey B, Pinto PA, Mani H, Bernardo M, Pang Y, McKinney YL, et al. Prostate cancer: value of multiparametric MR imaging at 3 T for detection--histopathologic correlation. *Radiology.* 2010;255:89–99.

10. Rosenkrantz AB, Deng FM, Kim S, Lim RP, Hindman N, Mussi TC, et al. Prostate cancer: multiparametric MRI for index lesion localization--a multiple-reader study. *Am J Roentgenol.* 2012;199:830–7.

11. Sooriakumaran P, Ploumidis A, Nyberg T, Olsson M, Akre O, Haendler L, et al. The impact of length and location of positive margins in predicting biochemical recurrence after robot-assisted radical prostatectomy with

12. Yossepowitch O, Eggner SE, Bianco FJ, et al: Radical prostatectomy for clinically localized, high risk prostate cancer: critical analysis of risk assessment methods. *J. Urol.* 2007; 178: 493–499; discussion 499.

13. Makarov D V., Trock BJ, Humphreys EB, et al: Updated Nomogram to Predict Pathologic Stage of Prostate Cancer Given Prostate-Specific Antigen Level, Clinical Stage, and Biopsy Gleason Score (Partin Tables) Based on Cases from 2000 to 2005. *Urology* 2007; 69: 1095–1101.

14. Boesen L, Chabanova E, Løgager V, et al: Prostate cancer

staging with extracapsular extension risk scoring using multiparametric MRI: a correlation with histopathology. *Eur. Radiol.* 2014.

15. Hricak H, Wang L, Wei DC, et al: The role of preoperative endorectal magnetic resonance imaging in the decision regarding whether to preserve or resect neurovascular bundles during radical retropubic prostatectomy. *Cancer* 2004; 100: 2655–2663.

16. Beyer B. et al. A feasible and time-efficient adaptation of NeuroSAFE for da Vinci robot-assisted radical prostatectomy. *European urology.* 2014; 66 (1): 138-144.

17. Tatsugami K. et al. Reality of nerve sparing and surgical margins in surgeons' early experience with robot-assisted radical prostatectomy in Japan. *International Journal of Urology.* 2017; 24 (3): 191-196.

18. Servoll E, Vlatkovic L, Saeter T, Nesland JM, Axcrone U, Waaler G, et al. The length of a positive surgical margin is of prognostic significance in patients with clinically localized prostate cancer treated with radical prostatectomy. *Urol Int.* 2014;93:289–95.

19. Dev HS, Wiklund P, Patel V, Parashar D, Palmer K, Nyberg T, et al. Surgical margin length and location affect recurrence rates after robotic prostatectomy. *Urol Oncol.* 2015;33:109 e107–13.

20. Park BH, Jeon HG, Jeong BC, Seo SI, Lee HM, Choi HY, et

al. Influence of magnetic resonance imaging in the decision to preserve or resect neurovascular bundles at robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol.* 2014;192:82–8.

21. Evans AJ, Henry PC, Van der Kwast TH, Tkachuk DC, Watson K, Lockwood GA, et al. Interobserver variability between expert urologic pathologists for extraprostatic extension and surgical margin status in radical prostatectomy specimens. *Am J Surg Pathol.* 2008;32:1503–12.

22. van der Kwast TH, Collette L, Van Poppel H, Van Cangh P, Vekemans K, DaPozzo L, et al. Impact of pathology review of stage and margin status of radical prostatectomy specimens (EORTC trial 22911). *Virchows Arch.* 2006;449:428–34.

23. Schlomm T, Tennstedt P, Huxhold C, Steuber T, Salomon G, Michl U, et al. Neurovascular structure-adjacent frozen-section examination (NeuroSAFE) increases nerve-sparing frequency and reduces positive surgical margins in open and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: experience after 11,069 consecutive patients. *Eur Urol.* 2012;62:333–40.

24. Kozikowski M. et al. Clinical utility of MRI in the decision-making process before radical prostatectomy: Systematic review and meta-analysis. *PloS one.* 2019; 14 (1): e0210194.

25. Akhverdiev G.I., Sanay E.B., Panov V.O., Gubsky I.L., Tyurin I.E., Dolgushin B.I. et al. Multiparametric MRI in the diagnosis of prostate cancer. *Russian electronic journal of radiation diagnostics.* 2013; 3 (4): 109-120 (in Russian).