МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИИ В КОМПЛЕКСНОЙ ЛУЧЕВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Калачева Э.И., Байков Д.Э., Ряховский А.Е., Еникеев Д.А., Галяутдинова Г.Р., Срубилин Д.В.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации», Уфа, e-mail: Elvira K @mail.ru

Значительный рост заболеваний простаты среди мужского населения развитых регионов планеты и связанные с этим вопросы ранней диагностики остаются актуальными, во многом не решенными в настоящее время. Ранее применяемые диагностические подходы не позволяют своевременно диагностировать патологические состояния, а упущенное время существенно сказывается как на отрицательной динамике заболевания, так и на эффективности тактики проводимого лечения. Наметившаяся в последнее время тенденция комплексного диагностического подхода с использованием современного диагностического оборудования, вероятно, позволит внести существенные изменения в решении данного вопроса. Представленные в работе результаты наблюдений из собственной повседневной практики с использованием мультиспиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии подтверждают эффективность комплексного подхода в диагностике различных патологических состояний простаты, удачно дополняя недостатки каждого из методов в отдельности.

Ключевые слова: простата, семенные пузырьки, доброкачественная гиперплазия, аденокарцинома предстательной железы, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

MULTISLICE COMPUTED AND MAGNETIC-RESONANCE IMAGING IN COMPLEX RAY VISUALIZATION OF PROSTATE DISEASES

Kalacheva E.I., Baikov D.E, Ryakhovskiy A.E., Enikeev D.A., Galyautdinova G.R., Srubilin D.V.

FGBOU IN "Bashkir State Medical University of the Russian Federation Ministry of Health", Ufa, e-mail:Elvira K @mail.ru

The significant growth of prostate diseases among the male population of the developed regions of the planet and the related issues of early diagnosis are relevant, not solved at the present time in many ways. Previously used diagnostic approaches do not allow to diagnose pathological conditions, and lost time significantly affects both the negative dynamics of the disease, and the effectiveness of the treatment tactics. The emerging trend in recent years of complex diagnostic approach using modern diagnostic equipment, probably would make a significant change in this matter. Presented in the observations of his own daily practice using multislice computed and magnetic resonance imaging confirmed the effectiveness of the integrated approach in the diagnosis of various pathological conditions of the prostate gland, successfully supplementing disadvantages of each method alone.

Keywords: prostate, seminal vesicles, benign prostatic hyperplasia, prostatic adenocarcinoma, computed tomography, magnetic resonance imaging.

Количественный рост числа заболеваний простаты в популяции в развитых странах Европы и Северной Америки можно попытаться объяснить как с позиции увеличения продолжительности жизни населения (поскольку дегенеративные изменения и различные повреждающие моменты суммируются, проявляясь пропорционально увеличению возраста), так и с преимущественно малоподвижным образом жизни, в свою очередь ведущему к нарушениям венозного оттока и регионарным сосудистым дисциркуляциям. В связи с этим наибольшую актуальность приобретают вопросы ранней своевременной диагностики,

прежде всего, такого распространенного, медленно прогрессирующего состояния как доброкачественная гиперплазия, во многом рассматриваемого как предраковое [1, 2]. Другое часто встречаемое заболевание, характеризующееся структурными изменениями тканей простаты в сочетании с нарушениями ее секреторной функции, является хронический простатит. По мнению ряда авторов, подобные нарушения встречаются у каждого четвертого мужчины в возрасте от 40 лет и старше [2-4]. Таким образом, раннее выявление патологических изменений в тканях простаты оказывает существенное влияние на качество и результаты проводимого лечения, значительно повышая шансы каждого, отдельно взятого пациента на выздоровление.

Ранее, основополагающими методами визуализации при заболеваниях и неоплазиях простаты являлись методы ультразвуковой диагностики [3, 5, 6], в частности трансректальное ультразвуковое исследование, при необходимости морфологической оценки анатомического субстрата позволяющее применять пункционную биопсию простаты [3, 5]. Рентгенологические методики, включая компьютерную томографию, традиционно выполняли больше вспомогательную функцию. Но ультразвуковое исследование имеет свои ограничения в виду сложности интерпретации получаемого изображения применительно к зональной анатомии простаты и неоднозначности трактовки мелкоочаговых изменений. А пункционная биопсия под контролем ультразвука, по сути, является инвазивной процедурой, в последующем (на фоне сформировавшихся гематом) не позволяющей однозначно интерпретировать полученные результаты при других методах лучевой визуализации, таких как магнитно-резонансная томография [1, 2, 4, 5].

В последнее десятилетие техническая база многих лечебно-профилактических учреждений существенно возросла. Появились новые современные диагностические комплексы — цифровые рентгенологические аппараты, мультиспиральные компьютерные томографы и магнитно-резонансные сканеры с напряженностью магнитного поля свыше одного Тесла. Особую роль здесь может играть магнитно-резонансная томография, позволяющая за относительно короткий промежуток времени дать морфологическую характеристику изучаемого биологического объекта, а также в режиме МР-спектроскопии оценить химический состав интересующих в обозначенной зоне тканей [2, 4, 5]. Однако метод имеет и ряд существенных ограничений. Прежде всего, это невозможность проведения исследования при наличии металлических имплантатов и искусственных водителей ритма, затем — относительно небольшая зона сканирования, а также длительное время, затрачиваемое на диагностическую процедуру.

И здесь часть диагностического потенциала вполне может взять на себя такой метод визуализации, как компьютерная томография. Следует заметить, что ее роль как метода

диагностики при различных заболеваниях и неоплазиях простаты до конца не реализована, особенно в области ее применения в сочетании с внутривенным болюсным «усилением» и последующим сканированием в артериальную, венозную, паренхиматозную фазы контрастирования. Из недостатков метода следует указать на значительную лучевую нагрузку, получаемую пациентами при исследовании И относительно низкую дифференциацию фазового различных мягкотканых структур без применения контрастирования.

В связи с этим, нам представляется перспективным применение комплексного диагностического подхода с одномоментным использованием потенциала обоих методов лучевой визуализации. С этой целью, для уточнения возможностей рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии в выявлении различных заболеваний и неоплазий простаты нами были проанализированы наблюдения из собственной повседневной практики.

Материалы и методы

Всего были учтены и проанализированы результаты исследования 73 пациентов в возрасте от 37 до 82 лет включительно с подозрениями на аденокарциному простаты, проявлениями хронического простатита и доброкачественной гиперплазии простаты. Из них компьютерная томография была проведена 66 пациентам в возрасте от 37 до 82 лет, магнитно-резонансная томография — 52 пациентам в возрасте от 37 до 78 лет, у 47 пациентов были выполнены оба метода диагностики с последующим сопоставлением полученных данных.

Применительно к компьютерной томографии следует указать, что все исследования проводились на многосрезовом спиральном томографе OPTIMACT 660 (GE) с количеством рядов детекторов 128 и толщиной выделяемого среза 0,6 мм.

При внутривенном болюсном «усилении» использовались не ионные йод содержащие рентгенконтрастные препараты с концентрацией активного вещества 350 и 370 миллиграмм на миллилитр. Объем контрастного вещества рассчитывали из расчета 1 миллилитр на 1 килограмм веса обследуемого. Исследование проводилось после установки периферического катетера в правую или левую срединную вену локтя. Скорость введения препарата составляла 4,5 миллилитра в секунду.

Исследования проводили в нативную- неконтрастную фазу, в артериальную, венозную-портальную, раннюю паренхиматозную фазы контрастирования, а в ряде случаев и в отсроченную, позднюю паренхиматозную фазу усиления — на 7–10 минутах от начала введения контрастного вещества.

На полученных изображениях оценивали размер, форму, положение простаты, семенных пузырьков, их структурные особенности, соотношение с прилежащими органами и тканями. Объем и характер накопления контрастного вещества в зоне интереса, скорость его вымывания в различные фазы сканирования. Кроме того, на срезах также отмечали наличие/отсутствие увеличенных регионарных лимфатических узлов, их однородность, присутствие очагов измененной плотности в костях скелета, органах малого таза, брюшной полости, забрюшинного пространства.

Магнитно-резонансную томографию выполняли на сканере OPTIMAMR 360 (GE) с напряженностью магнитного поля 1,5 Т. Применялась квадратическая катушка для всего тела. Анализировались срезы в аксиальной, сагиттальной и коронарной плоскости по Т1 и Т2 взвешенным изображениям, диффузионно взвешенным изображениям, изображениям в режиме протонной плотности, перфузионные изображения простаты с одномолярными и полумолярными препаратами гадолиния.

На полученных срезах обращали внимание на однородность/неоднородность структуры простаты применительно к особенностям ее зональной анатомии, наличие участков изо-, гипо- и гиперинтенсивного сигнала, очагов выпадения сигнала от конкрементов, распространенность процесса за капсулу простаты, инвазию опухоли в прилежащие органы и структуры, наличие усиленных — контрастированных очагов, а также пикового возрастания нарастания контрастного вещества в зоне интереса при динамическом усилении простаты. Кроме того, обращали внимание на наличие/отсутствие увеличенных регионарных лимфатических узлов, их однородность, присутствие очагов измененного сигнала в костях и органах малого таза.

При внутривенном болюсном «усилении» результаты накопления контрастного вещества оценивали по Т1 взвешенным изображениям, по интенсивности сигнала от патологического очага (в сравнении с нативными, не контрастными изображениями этого же уровня), по анатомо-топографичекому положению изучаемого очага с учетом зональной анатомии простаты, по характеру и объему распространения патологического процесса за границы органа — на прилежащие анатомические структуры. При динамическом болюсном контрастировании оценивали показатели капиллярного кровотока в тканях простаты с последующим построением цветных карт и графическим отображением скорости вымывания «контраста» в заданной точке в сравнении с прохождением его в одном из крупных артериальных сосудов заданной области. И здесь принципиально имели значение три типа кривых: первый тип — быстрое пиковое нарастание концентрации в заданной точке простаты с последующим быстрым вымыванием, характерное для злокачественных новообразований. Второй тип — быстрое возрастание до пикового значения с последующим медленным

вымыванием. И третий тип — медленное возрастание и медленное вымывание. Последние два типа в большей степени характерны для доброкачественных новообразований, узловой регенерации и склеротических изменений на фоне хронического простатита в тканях простаты.

Результаты исследования

При анализе полученных компьютерно-томографических изображений наличие раннего патологического накопления (характерного ДЛЯ аденокарциномы) контрастного вещества в периферической зоне левой, реже правой долей простаты было отмечено у 17 пациентов. Из них у 6 пациентов процесс распространялся за пределы капсулы - на область околопростатической жировой клетчатки, на семенные пузырьки и на стенку мочевого пузыря (рис. 1, рис. 2). Максимальное пиковое накопление контрастного вещества имело место в артериальную фазу усиления при достаточно быстром его вымывании в последующие фазы. На этом фоне в венозную и паренхиматозную стадии контрастирования узлы доброкачественной регенерации задерживали контрастное вещество зонально, соответствуя центральным зонам простаты. Регионарная лимфаденопатия имела место у 37 пациентов. Гиперостатические метастазы в кости таза, тела поясничных, грудных позвонков были отмечены у 2 пациентов.



Рис. 1. Аксиальное КТ-изображение простаты. Аденокарцинома простаты с инвазией в стенку мочевого пузыря, окружающую простату клетчатку и семенные пузырьки. Регионарная лимфаденопатия

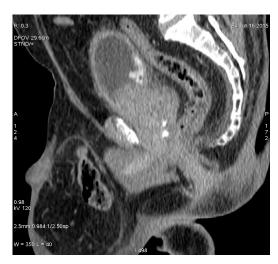


Рис. 2. Сагиттальная мультипланарная КТ реконструкция простаты. Неравномерное накопление контрастного вещества опухолевыми массами с признаками инвазии в стенку мочевого пузыря

У остальных 49 пациентов изменения характеризовались диффузными структурными преобразованиями, сопровождаемыми асимметричной гиперплазией, наличием очагов фиброзного уплотнения и разнокалиберными кальцификатами в тканях простаты. Прилежащие структуры в процесс вовлечены не были. Признаков лимфаденопатии и метастатического поражения не отмечено. Подобные изменения, на наш взгляд, в большей степени соответствовали явлениям хронического простатита и доброкачественной гиперплазии простаты.

При анализе магнитно-резонансных изображений наличие патологических очагов, по характеру сигнала и максимальному пиковому нарастанию показателей регионарного кровотока, соответствующих злокачественным новообразованиям, выявлено в центральной зоне простаты у 6 пациентов. У 7 пациентов не распространяющиеся за анатомические границы органа очаговые изменения отмечены в периферической зоне, и еще у 5 пациентов аналогичные изменения в периферической зоне сопровождались признаками инвазии в окружающую мочевой пузырь клетчатку, семенные пузырьки. В одном случае наблюдений очаговые изменения имели место в проекции переходной зоны. Во всех случаях было характерное, гиперинтенсивное по Т1 взвешенным изображениям, накопление контрастного вещества в зоне поражения и графическое отображение пикового возрастания концентрации, типичное для первого типа кривой. У всех обозначенных пациентов имело место количественное увеличение регионарных лимфатических узлов, часть из которых активно накапливала контрастный препарат. У двух пациентов были выявлены высокоплотные метастазы.

Изменения объема и диффузно-очаговые изменения, в большей степени характерные для явлений хронического простатита, были отмечены у 16 пациентов. И еще у 17 пациентов изменения соответствовали явлениям доброкачественной гиперплазии простаты (рис. 3). Подобные изменения проявлялись увеличением центральных областей простаты с признаками ее узловой регенерации, характеризующейся неоднородным сигналом. При «усилении» накопление контрастного вещества имело место преимущественно в центральных областях простаты и носило умеренно гиперинтенсивный характер. При болюсном контрастировании выбранные для анализа участки характеризовались различной степенью скорости возрастания концентрации препарата, но при этом во всех случаях наблюдалось медленное вымывание контраста, дающее так называемое ровное «плато» (рис. 4, рис. 5).

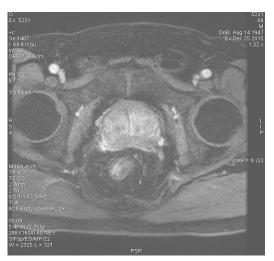


Рис. 3. Аксиальное MP-изображение простаты после внутривенного болюсного введения контрастного вещества. Участки неравномерного накопления контрастного препарата в центральной зоне простаты с компрессией и вторичной деформацией периферической зоны

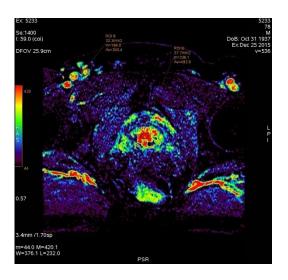


Рис. 4. Цветное картирование простаты при динамическом внутривенном усилении на MPT. Участки повышения капиллярного кровотока в центральной, периуретральной зоне

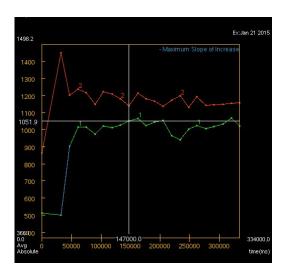


Рис. 5. Графическое отображение прохождения контрастного вещества в зоне интереса и в бедренной артерии справа. Третий тип кривой с умеренным возрастанием и медленным вымыванием контрастного вещества, характерный в большей степени для узловой гиперплазии простаты

Выводы

Таким образом, комплексный или мультипараметрический подход в диагностическом алгоритме с использованием как рентгеновской компьютерной, так и магнитно-резонансной томографии в распознавании различных заболеваний простаты позволил быстро и самое главное не инвазивно оценить состояние органа. Представленные методы являются взаимодополняемыми, характеризуя гистохимическую структуру сочетании особенностями капиллярного кровотока. В конечном итоге, полученные результаты обследования обеспечили возможность в дальнейшем адекватно спланировать тактику способствовали проводимых лечебно-профилактических мероприятий более благоприятному исходу выявленного заболевания.

Список литературы

- 1 Урология: Национальное руководство под ред. Н.А. Лопаткина. М.: ГЭОТАР-Медиа, $2009.-1024~\mathrm{c}.$
- 2 Урология: учебник под редакцией Д.Ю. Пушкаря. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 472 с.

- 3 Мухомор А.И. Комплексное трансректальное ультразвуковое исследование с цветовым допплеровским кодированием, допплерографией и соноэластграфией в выявлении рака предстательной железы. / А.И. Мухомор, Г.И. Ахвердиева, Э.Б. Санай и др. // Онкоурология. 2013, № 2. С. 42-52.
- 4 Байков Д.Э. Магнитно-резонансная томография при заболеваниях предстательной железы. / Д.Э. Байков, Д.А. Еникеев, Э.И. Калачева и др. // Евразийский союз ученых. 2015, № 10-1 (19). С. 64-66.
- 5 Ахвердиева Г.И. Мультипараметрическая МРТ в диагностике рака предстательной железы. / Г.И. Ахвердиева, Э.Б. Санай, В.О. Панов и др. // RUSSIAN ELECTRONIC JOURNAL OF RADIOLOGY (REJR. www.rejr.ru). − 2013. − Т. 3, № 4. − С. 109-119.
- Brock M. Value of real-time elastography to guide the systematic prostate biopsy in men with normal digital rectal exam. / M. Brock, T. Eggert, B. Löppenberg et al. // Aktuelle. Urol. 2013; 44 (1). P. 40–44.