

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ПРИ РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ

В.С. Кряжева, М.А. Чекалова, В.В. Кузнецов

ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24

Контакты: Варвара Сергеевна Кряжева salvaje2005@yandex.ru

Распространенность рака шейки матки (РШМ) за последние годы значительно возросла. Основной причиной смерти больных РШМ IIБ–IV стадий являются рецидивы и метастазы опухоли, чаще всего с поражением тазовых и поясничных лимфатических узлов. Ультразвуковая диагностика занимает одно из ведущих мест в современной онкогинекологии благодаря таким достоинствам, как неинвазивность, безвредность метода, возможность многократных исследований, доступность и относительно невысокая цена. В настоящее время в ультразвуковой диагностике появляется все больше новых, дополнительных методик, направленных на повышение качества и информативности изображения. Одной из таких методик является эластография, позволяющая оценить эластичность тканей путем оценки жесткости образования в режиме реального времени неинвазивным способом. Несмотря на то, что отдельные исследования указывают на достижения современных технологий, отсутствуют сведения, при каких ситуациях применение их наиболее информативно или, наоборот, нецелесообразно из-за имеющихся пределов метода. Иными словами, существует потребность формирования алгоритма использования ультразвуковых методик для достижения оптимального результата при оценке эффективности проводимой терапии РШМ.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, эластография, рак шейки матки, лучевая терапия, лучевая диагностика

DOI: 10.17650/1726-9784-2018-17-1-47-52

MODERN METHODS OF ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF RADIATION THERAPY IN CERVICAL CANCER

V.S. Kryazheva, M.A. Chekalova, V.V. Kuznetsov

N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia;
24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115478, Russia

Cervical cancer (CC) in recent years has increased significantly. The main cause of death in patients with CC IIБ–IV stages are the recurrence and metastasis of tumors, often with involvement of pelvic and lumbar lymph nodes. Ultrasound diagnosis is one of the leading places in modern oncology, because of such advantages as non-invasive, harmless method, the possibility of multiple studies, the availability and relatively low price of the study. Currently, ultrasound appears more new, additional methods aimed at improving the quality and information content of the image. One of such methods is elastography, to assess the elasticity of tissue by assessing the hardness of the formation in real time non-invasive manner. Despite the fact that separate research points to advances in modern technology, there is no information under what situations their use is most informative, or impractical, due to existing limits of the method. In other words, there is a need for the formation of algorithm of using ultrasonic techniques to achieve optimum results when assessing the effectiveness of treatment of CC.

Key words: ultrasound diagnostic, elastography, cervical cancer, radiation therapy, monitoring

Введение

Распространенность рака шейки матки (РШМ) за последние годы значительно возросла, данное заболевание является основной причиной смерти от онкогинекологической патологии в мире. РШМ занимает 2-е ранговое место в структуре онкогинекологической патологии и 5-е ранговое место в структуре всех опухолей у женщин [1]. Ежегодно в мире регистрируют 528 тыс. больных РШМ и 266 тыс. умерших от этого заболевания. В возрастной группе

15–39 лет среди всех злокачественных новообразований у женщин доля злокачественных опухолей шейки матки максимальна и составляет 22,3 %, в возрастной группе 40–54 года данный показатель снижается до 10 % и занимает 2-е место после рака молочной железы. Настораживает прирост заболеваемости РШМ в России с 12,4 на 100 тыс. женского населения в 1989 г. до 15,1 на 100 тыс. в 2015 г. (8,26 %) [2]. За 10-летний период (2005–2015 гг.) наблюдаются рост показателя активного выявления

РШМ на 28,3 % (показатель 2015 г. составил 37,4 %), выявления в I–II стадии на 7,6 % (63,9 %), а также снижение показателя выявления пациенток с РШМ III стадии на 12,4 % (25,2 %), IV стадии на 8,7 % (9,4 %) [3].

Общий стандартизованный показатель смертности от РШМ с 1989 по 2014 г. существенно не изменился. Величина показателя колебалась в пределах 5,1–5,2. При этом «грубый» показатель смертности от РШМ в возрастной группе 15–29 лет с 1994 г. вырос с 0,4 до 0,9 на 100 тыс. женского населения; 30–44 года – с 4,7 до 8,0; 45–59 лет – с 10,8 до 12,9. Максимальный уровень смертности от РШМ (стандартизованный показатель) наблюдался в 2015 г. в Республике Бурятия (12,5), Магаданской области (11,9), республиках Тыва (9,4), Алтай (9,0), Забайкальском крае [4, 5]. На конец 2015 г. под динамическим наблюдением в онкологических учреждениях России находились 174 822 больных РШМ, из них 65,3 % – 5 лет и более [3].

Основной причиной смерти пациенток РШМ ПВ–IV стадий являются рецидивы и метастазы опухоли, чаще всего с поражением тазовых и поясничных лимфатических узлов. В крупном метаанализе Т.Н. Kim и соавт. (2017), включающем 1322 пациентки, показано, что наиболее часто встречались регионарные рецидивы и отдаленные метастазы (59,5 %), затем следовали локорегионарные рецидивы (21,5 %) и параметральные рецидивы (10,7 %), при этом 5-летняя выживаемость в группе с отдаленными метастазами и рецидивами была наиболее низкой по сравнению с другими группами и составила 12,6 % [6]. L. Elit и соавт. (2003) в своем обзоре приводят данные о том, что общая 5-летняя выживаемость пациенток с локальным рецидивом после хирургического лечения составляет 42 %, а с локорегионарными и регионарными рецидивами – 10 % [7].

Возникновение рецидивов РШМ обусловлено, как правило, несколькими факторами: стадией заболевания, степенью распространенности опухолевого процесса, глубиной инвазии в подлежащие ткани, морфологическим вариантом опухоли, возрастом и общим состоянием пациентки [4].

По данным Р. Zola и соавт. (2012), самым мощным предиктором выживаемости пациенток, которым проведено лечение по поводу местно-распространенного РШМ, является стадия заболевания. При отсутствии распространения опухолевого процесса за пределы малого таза и при выполнении хирургического стадирования показатели 4-летней безрецидивной и общей выживаемости при проведении химиолучевой терапии (ХЛТ) цисплатином 1 раз в неделю составляют при II стадии РШМ 64,2 и 68,1 %, а при III стадии – 51,4 и 55,4 % соответственно. Показатели выживаемости намного меньше у пациен-

ток с РШМ III стадии, если для оценки поражения парааортальных лимфатических узлов применяются методы томографии, а не операция. В таких наблюдениях безрецидивная и общая выживаемость равняются 37,7 и 42,7 % соответственно [8]. Результаты многофакторного анализа свидетельствуют о том, что возраст, общее состояние пациенток, состояние парааортальных и тазовых лимфатических узлов, размер опухоли значительно коррелируют со временем начала прогрессирования заболевания. При моделировании выживаемости кроме этих факторов ведущее значение имеют клиническая стадия и двухстороннее поражение параметральной клетчатки [8].

По данным К.И. Жордания и соавт. (2009), при инвазии опухоли шейки матки менее 1 мм метастазы и рецидивы не возникают, при глубине инвазии опухоли до 3 мм метастазы обнаруживаются у 0,3 % больных, а при инвазии от 3 до 5 мм – у 13 % пациенток. При этом частота рецидивов у больных РШМ при стадии IA2 составляет 11,1 % [9].

Е.А. Гуськовой и соавт. (2015) проведен ретроспективный анализ, включающий 1048 пациенток с РШМ I–IV стадий, рецидив заболевания выявлен в 236 случаях, при этом в половине наблюдений (62,3 %) рецидивы диагностированы в течение первых 1,5 лет. Частота возникновения рецидивов при I стадии составила 8,3 %, при II – 21,3 %, при III – 29,1 %, при IV – 43,5 % [10].

Варианты лечения инвазивного рака шейки матки

Не менее важным фактором, определяющим безрецидивную выживаемость, является проведенное лечение РШМ. Традиционными методами лечения инвазивного РШМ являются хирургическое, лучевая терапия (ЛТ), химиотерапия (ХТ) и сочетание этих методов.

Сочетанная ЛТ (СЛТ) применяется для лечения пациенток с РШМ всех стадий, но прямые показания существуют при ПВ и III стадиях болезни [11–15].

Как самостоятельный метод радикального лечения РШМ СЛТ применяют в 67 % наблюдений. Основным принципом реализации СЛТ является сочетание дистанционного облучения тазовых лимфатических узлов и первичного очага опухоли и внутриволостного лучевого воздействия, направленного непосредственно на первичный опухолевый очаг [14, 16].

Эффективность ЛТ пациенток с РШМ связана с уровнем суммарной очаговой дозы на область первичного опухолевого очага. По мере увеличения уровня поглощенных доз происходит повышение показателей выживаемости больных. Однако по достижении доз свыше 90 Гр дальнейшее увеличение их уровня уже не сопровождается улучшением выживаемости [17, 18].

По данным Ю.М. Крейниной и соавт. (2011), при применении СЛТ в режиме двухэтапного облучения

и цикловой неоадьювантной ХТ (НАХТ) с использованием препаратов платины (цисплатин, карбоплатин, оксалиплатин), таксанов (паклитаксел, доцетаксел), гемцитабина, циклофосфана, блеомицина в стандартных терапевтических дозах у женщин с верифицированным РШМ ПА–ПВ стадий 5-летняя общая выживаемость достигает $69,6 \pm 9,8 \%$, безрецидивная выживаемость в целом составляет $64,9 \pm 8,3 \%$, что на 15–20 % превышает результаты радикальной СЛТ [19].

Применение конкурентной ХЛТ на основе цисплатина позволило улучшить отдаленные результаты лечения пациенток с местно-распространенным РШМ: увеличение общей выживаемости на 6 %, снижение частоты рецидивов на 8 % [20].

Рецидивы после радикальной СЛТ чаще проявляются в виде параметральных инфильтратов или метастазов в лимфатических узлах таза. Сроки появления рецидивов и метастазов и их частота существенно не зависят от возраста пациенток. Показатели возникновения рецидивов в различных возрастных группах (до 29 лет, от 30 до 44 лет, от 45 до 59 лет и старше 60 лет) были практически одинаковыми. Решающее значение в развитии рецидивов и метастазов имели стадия заболевания и морфологическое строение опухоли [21].

По данным М. Morris и соавт. (1999), у пациенток с РШМ IB–IV стадий безрецидивная 5-летняя выживаемость составила от 40 до 67 % в зависимости от стадии. В группах ЛТ и ХЛТ 5-летняя общая выживаемость составила соответственно 58 и 73 %. Частота развития отдаленных метастазов в группе ХЛТ была значительно меньше – 13 % по сравнению с 33 % в группе ЛТ, что привело к снижению риска смерти пациенток с РШМ на 48 % по сравнению с ЛТ [22].

В исследовании Л.А. Коломиец и соавт. (2013) показано, что использование НАХТ у пациенток с местно-распространенным РШМ достоверно снижает уровень рецидивов и метастазов в первые 2 года после проведенного лечения, достоверно увеличивает показатели 3-летней безрецидивной и общей выживаемости при удовлетворительном качестве жизни пациенток [23].

Ведение пациенток с рецидивами болезни после первичного лечения должно быть основано на соматическом статусе пациента, локализации рецидива или метастазов и предшествующей терапии. При рецидивах РШМ после первичного хирургического лечения могут применяться различные хирургические вмешательства – от удаления рецидивной опухоли до тазовой эквисцерации. Радикальное облучение также является эффективным способом терапии локального рецидива после первичного хирургического лечения [24].

При метастатическом характере прогрессирования заболевания проводится ХТ или ХЛТ. После радикальной ЛТ в случае возникновения рецидива возможно выполнение расширенной экстирпации матки с придатками или тазовой эквисцерации. Выбор лечебной тактики зависит от таких факторов, как локализация рецидива, вовлечение в опухолевый процесс мочевого пузыря или прямой кишки и степень распространения опухоли в малом тазу [25].

Возможности методов визуализации при мониторинге эффективности лечения рака шейки матки

В настоящее время существуют различные методы визуальной диагностики РШМ и рецидивов опухоли. Для оценки эффективности терапии в специализированных учреждениях проводятся комплексная ультразвуковая диагностика, включающая современные методики, магнитно-резонансная томография (МРТ), компьютерная томография (КТ) с внутривенным контрастированием, определение уровня онкомаркера SCC в сыворотке крови [25].

Ультразвуковая диагностика занимает одно из ведущих мест в современной онкогинекологии благодаря таким достоинствам, как неинвазивность, безвредность метода, возможность многократных исследований, доступность и относительно невысокая цена.

В работах Л.А. Ашрафяна и соавт. (2012), О.В. Астафьевой и Т.Е. Горбушиной (2015), посвященных оценке эффективности ХЛТ и НАХТ по поводу местно-распространенного РШМ II или III стадии, при ультразвуковом мониторинге отмечались достоверно значимое уменьшение объемов шейки матки, изменение структуры и повышение эхогенности опухоли в процессе лечения у всех пациенток. Исследование внутриопухолевого кровотока при динамическом наблюдении оказалось высокоэффективным. В процессе эхографического мониторинга в режимах цветного и энергетического доплеровского картирования отмечалось уменьшение количества цветовых локусов на единицу площади (см^2) или объема (см^3) в зоне ранее определяемой опухолевой трансформации у пациенток со всеми формами заболевания [26, 27].

По данным исследования Л.А. Ашрафяна и соавт. (2015), результаты комплексного ультразвукового обследования 199 больных местно-распространенным РШМ, получающих НАХТ, показали уменьшение объема первичной опухоли более чем на 50 % после 2 курсов НАХТ, что свидетельствует о достаточно высокой эффективности этого метода терапии. Полный регресс опухоли, так же как и прогрессирование заболевания, после 2 курсов НАХТ не зафиксирован ни в одном наблюдении. У всех пациенток

оценен характер кровотока в динамике по данным цветного и энергетического доплеровского картирования. Внутриопухолевый кровоток визуализировался в 100 % случаев и характеризовался наличием большого количества хаотично расположенных цветовых локусов с различной степенью интенсивности окраски, как в центре, так и по периферии опухоли (синдром «пылающего костра»). Вместе с тем одними из достоверных критериев эффективности НАХТ, установленной при спектральной доплерометрии, являются снижение максимальной систолической скорости в маточных артериях и повышение индекса резистентности в восходящей ветви маточной артерии и опухолевых сосудах [28].

В. Lemieszczuk и соавт. (1993) показали, что высокая информативность отмечена при ультразвуковой диагностике рецидивов РШМ. По их данным, точность ультразвукового метода составила 77 %, чувствительность — 100 %, специфичность — 62 % при частоте ложноположительных результатов 23 % [29].

В настоящее время в ультразвуковой диагностике появляется все больше новых, дополнительных методик, направленных на повышение качества и информативности изображения. Одной из таких методик является эластография, позволяющая оценить эластичность тканей путем оценки жесткости образования в режиме реального времени неинвазивным способом.

Как показывают исследования отечественных авторов (С.О. Чуркиной (2011), В.Е. Гажоновой и соавт. (2014) и др.), включение эластографии в диагностику злокачественных опухолей матки достоверно повышает чувствительность метода с 74 до 92 %, специфичность — с 94 до 98 %, точность — с 89 до 96 %, прогностичность положительного результата — с 83 до 95 %, прогностичность отрицательного — с 90 до 96 % [30, 31].

В исследовании О.А. Вакау и Т.С. Golovko (2015), включавшем 87 пациенток с патологией шейки матки (11 — цервицит, 14 — дисплазия различной степени, 62 — РШМ), чувствительность эластографии при обнаружении инвазии опухоли в параметральную клетчатку составила 91,4 %, специфичность — 96,2 %, точность — 93,5 %, при инвазии в стенки влагалища показатели были равны 83,3; 88,4 и 85,4 % соответственно, а при переходе опухоли на тело матки — 85,3; 95,2 и 88,7 % соответственно [32].

В зарубежных источниках также приводятся данные о высокой информативности эластографии и эластометрии.

В исследовании R. Lu et al. (2014) о возможностях эластометрии в дифференциальной диагностике злокачественных новообразований шейки матки показано, что коэффициент жесткости (SR) варьировал в пределах 4,85–8,91; чувствительность, специфичность и информативность составили 90,9; 90,0 и 90,5 % соответственно [33].

По данным японских исследователей S. Mabuchi и соавт. (2015), SR в опухолевой ткани был значительно выше, чем в нормальной, и в среднем составлял 3,4. При этом после проведения ЛТ он снижался до уровня нормальной ткани (около 1,0). Также авторы отмечали, что при остаточной опухоли данный коэффициент не изменялся [34].

Y. Xu и соавт. (2017) оценивали динамику SR у 47 больных РШМ при первичном обращении, в процессе ХЛТ и сразу после лечения. По результатам исследования достоверно показано, что в опухоли шейки матки до начала лечения SR составляет 3,92–4,14, а при полном ответе на проведенное лечение SR в шейке матки составляет 0,96–1,1, что соответствует неизменной ткани шейки матки [35].

В настоящее время применение МРТ и КТ с целью оценки эффективности ЛТ РШМ приобретает все большее значение. Во многих работах как отечественных, так и зарубежных авторов приводится сравнение ультразвукового метода с МРТ и КТ. По результатам крупного европейского мультицентрового исследования E. Epstein и соавт. (2013), чувствительность трансвагинального ультразвукового исследования (ТВУЗИ) в определении границ опухоли шейки матки была выше, чем МРТ [36].

F. Moloney и соавт. (2016) сравнивали МРТ и ТВУЗИ, и ТВУЗИ показало более высокую чувствительность (86 %) в обнаружении параметральной инфильтрации, чем МРТ (40 %) [37].

Вместе с тем Н.А. Рубцова и соавт. (2013) отмечают, что при локальных рецидивах РШМ чувствительность и точность ТВУЗИ и МРТ равнозначны и составляют 99 и 96 % соответственно, при этом ложноотрицательный результат установлен только у 1 пациентки. Ложноположительные результаты при ТВУЗИ и МРТ встречались с одинаковой частотой — у 2 пациенток, что было обусловлено инфильтративно-воспалительными изменениями, ошибочно расцененными как опухолевый инфильтрат. Что касается локорегионарных рецидивов в параметральной клетчатке, по ходу подвздошных сосудов с переходом на стенку таза и регионарных рецидивов РШМ, ультразвуковое исследование уступало МРТ. Специфичность и точность ультразвукового метода составили 71 и 95 % соответственно [38].

В работах Л.К. Дигаи и Н.А. Шаназарова (2010), а также Н.Г. Трухачевой и соавт. (2015) сравнение МРТ и ультразвукового исследования в качестве индикатора оценки эффективности ЛТ показало, что МРТ более точно отображает размеры опухоли и, соответственно, динамику заболевания. Наиболее информативным является исследование, проведенное через 2 мес и более после окончания лечения, максимальное уменьшение размеров новообразования было зафиксировано через 3 мес после лечения. Реакция

лимфатических узлов после ХЛТ была наиболее выраженной в сроки от 3 до 6 мес, при этом максимальные изменения были зафиксированы в группах наружных подвздошных и параректальных/парацервикальных лимфатических узлов [39, 40].

В исследовании Н.В. Кривоносовой и соавт. (2010) проводилась оценка качества лечения по данным МРТ и клинического обследования у 76 пациенток, страдающих РШМ II–IV стадий. При полной регрессии опухоли отмечалось восстановление нормальной анатомической структуры шейки матки и проксимального участка влагалища, что определялось на основании восстановления однородного сигнала низкой интенсивности от стромы, визуализации ровной слизистой оболочки, часто на фоне картины уменьшения шейки матки в размерах. При частичной ремиссии отмечались уменьшение размеров и появление более четких контуров опухоли. В процессе динамического наблюдения прогрессирование заболевания — увеличение размеров на 25 % и более или появление новых поражений — отмечено у 2 (6 %) больных. Рецидивы заболевания были выявлены у 3 (9 %) пациенток [41].

Л.С. Мкртчян и соавт. (2011) оценили роль МРТ и других методов исследования у 82 пациенток с диагнозом РШМ после ЛТ и ХЛТ: рецидив опухоли в малом тазу был зарегистрирован в 25 наблюдениях, при этом в 2 случаях рецидивная опухоль выявлена при физикальном осмотре, в 1 — при ультразвуковом исследовании и в 22 — с помощью МРТ. Авторы приводят данные о том, что чувствительность МРТ без применения контрастных препаратов в диагностике рецидивов РШМ равна 90–91 %, при этом специфичность метода относительно невысока и составляет 22–38 %, однако при введении контрастного препарата специфичность повышается до 67 % [42].

КТ эффективна в выявлении рецидивов РШМ благодаря таким преимуществам, как отсутствие дефекта движения и меньшее количество противопоказаний, чем для МРТ [43]. Тем не менее с помощью КТ порой бывает трудно отличить рецидив опухоли от постлучевого фиброза [44].

Заключение

Таким образом, имеющиеся в настоящее время в отечественной и зарубежной специальной литературе данные свидетельствуют о возможностях использования ультразвукового исследования параллельно с другими методами визуализации для оценки эффективности лечения РШМ. Однако не разработаны семиотические критерии, применимые в широкой врачебной практике. Нет понимания, на какие ультразвуковые признаки следует обращать внимание в первую очередь при проведении мониторинга эффективности лечения РШМ. Несмотря на то, что отдельные исследования указывают на достижения современных технологий, отсутствуют сведения о том, при каких ситуациях применение их наиболее информативно или, наоборот, нецелесообразно из-за имеющихся пределов метода. Иными словами, существует потребность в формировании алгоритма использования ультразвуковых методик для достижения оптимального результата при оценке эффективности проводимой терапии РШМ.

Знание четких ультразвуковых признаков, определяющих эффективность лечения, прогрессирование и рецидивы РШМ, крайне важно для своевременной диагностики, выбора метода лечения и его коррекции. Широкая доступность и экономичность ультразвукового исследования способствуют успешному внедрению данного метода диагностики в повседневную практику врача.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2012 году. М.: Медицинское информационное агентство, 2012. С. 143.
2. Состояние онкологической помощи населению России в 2016 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2017. С. 236.
3. Петрова Г.В. Рак шейки матки. Динамика основных статистических показателей. В сб.: I Национальный конгресс «Онкология репродуктивных органов: от профилактики и раннего выявления к эффективному лечению». М., 2016. С. 134.
4. Клиническая онкогинекология. Под ред. В.П. Козаченко. М.: Бином, 2016. С. 18–21.
5. Прилепская В.Н. Профилактика рака шейки матки: методы ранней диагностики и новые скрининговые технологии. Гинекология 2007;9(1):1–45.
6. Kim T.H., Kim M.H., Kim B.J. et al. Prognostic importance of the site of recurrence in patients with metastatic recurrent cervical cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2017;98(5):1124–31. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2017.03.029. PMID: 28721896.
7. Elit L., Fyles A.W., Devries M.C. et al. Follow-up for women after treatment for cervical cancer: a systematic review. Gynecol Oncol 2009;114(3):528–35. DOI: 10.1016/j.ygyno.2009.06.001. PMID: 19560188.
8. Zola P., Tripodi E., Zanfagnin V. et al. Лечение раннего рака шейки матки: выживаемость, осложнения и экономические аспекты. Сибирский онкологический журнал 2012;(3):14–21.
9. Паяниди Ю.Г., Жордания К.И., Толокнов Б.О. и др. Онкология для практикующих врачей. М., 2009. С. 43.
10. Гуськова Е.А., Неродо Г.А., Гуськова Н.К. и др. Факторы, влияющие на частоту рецидивирования рака шейки матки. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований 2015;10(1):87–91.

11. Бохман Я.В. Руководство по онкогинекологии. СПб.: Фолиант, 2002. 542 с.
12. Избранные лекции по клинической онкологии. Под ред. акад. РАМН В.И. Чиссова, проф. С.Л. Дарьяловой. М., 2000. С. 30–131.
13. Кузнецов В.В., Козаченко В.П., Барин В.В. и др. Злокачественные новообразования женской репродуктивной системы. Энциклопедия клинической онкологии: Руководство для практических врачей. РЛС, 2005. С. 398–454.
14. Марьина Л.А., Чехонадский В.Н., Кравец О.А. Использование источников с высокой мощностью дозы для внутриполостного облучения онкогинекологических больных. В сб.: Радиология. Лучевая диагностика и лучевая терапия на пороге третьего тысячелетия. М., 2000. С. 384.
15. Титова В.А., Горбунова В.В., Харченко Н.В. Современные аспекты лучевой терапии гинекологического рака. В сб.: Радиология. Лучевая диагностика и лучевая терапия на пороге третьего тысячелетия. М., 2000. С. 570–571.
16. Костромина К.Н. Современное состояние и перспективы развития лучевой терапии гинекологического рака. Медицинская радиология и радиационная безопасность 2001;46(1):48–51.
17. Горбунова В.В. Оптимизация сочетанной лучевой терапии местнораспространенного рака шейки матки и рецидивов рака яичников с химиотерапией в терапевтическом режиме. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2002.
18. Кандакова Е.Ю. Сочетанная лучевая терапия местнораспространенного рака шейки матки у больных репродуктивного возраста в условиях индукционной полихимиотерапии. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2001. 28 с.
19. Крейнина Ю.М., Титова В.А., Скобелева Т.Ф. Современные принципы планирования и реализации лучевой терапии в консервативном лечении местно-распространенного рака шейки матки. Опухоли женской репродуктивной системы 2011;(1):106–12.
20. National Comprehensive Cancer Network. NCCN Guidelines Cervical Cancer. Version 2.2015. URL: <https://education.nccn.org/node/64364>.
21. Лучевая терапия рецидивов рака шейки матки: методические рекомендации НИИ им. Н.Н. Петрова. Л., 1978. 11 с.
22. Morris M., Eifel P.J., Lu J. et al. Pelvic radiation with concurrent chemotherapy compared with pelvic and para-aortic radiation for high-risk cervical cancer. N Engl J Med 1999;340(15):1137–43. DOI: 10.1056/NEJM199904153401501. PMID: 10202164.
23. Чуркусаева О.Н., Коломиец Л.А. Неoadъювантная химиотерапия при лечении местнораспространенного рака шейки матки. Сибирский онкологический журнал 2013;(2):21–3.
24. Чиссов В.И., Давыдов М.И. Онкология. Национальное руководство. М., 2014. 452 с.
25. Алешикова О.И. Лучевые и молекулярно-биологические критерии оценки эффективности неoadъювантной химиотерапии местнораспространенного рака шейки матки (IIВ–IIIВ стадий). Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2007. С. 2–20.
26. Астафьева О.В., Горбушина Т.Е. Допплерометрия маточных и внутриопухолевых сосудов для клинической оценки эффективности химиолучевого лечения рака шейки матки. Радиология-практика 2015;(6):6–13.
27. Ашрафян Л.А., Антонова И.Б., Ивашина С.В. и др. Современные ультразвуковые методы в оценке эффективности неoadъювантной полихимиотерапии у больных раком шейки матки и раком яичников. Вестник РНЦРР МЗ РФ 2012;(12):1–14.
28. Ашрафян Л.А., Алешикова О.И., Бабаева И.Б. и др. Оценка результатов неoadъювантной химиотерапии местно-распространенного рака шейки матки IIВ–IIIВ стадий при комплексной ультразвуковой диагностике. Опухоли женской репродуктивной системы 2015;11(2):76–81.
29. Lemieszczuk B., Bidzinski M., Zielinski J., Sikorowa L. Clinical value of transvaginal, sonographically guided fine needle aspiration biopsy of parametria in recurrent cervical carcinoma. Eur J Gynaecol Oncol 1993;14 Suppl:68–76. PMID: 8200378.
30. Чуркина С.О. Возможности соноэластографии в гинекологии. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2011. 10 с.
31. Тажонова В.Е., Белозерова И.С., Воронцова Н.А. и др. Соноэластография в диагностике рака эндометрия. Акушерство и гинекология 2014;(1):54.
32. Bakay O.A., Golovko T.S. Use of elastography for cervical cancer diagnostics. Exp Oncol 2015;37(2):139–45. PMID: 26112943.
33. Lu R., Xiao Y., Liu M., Shi D. Ultrasound elastography in the differential diagnosis of benign and malignant cervical lesions. J Ultrasound Med 2014;33(4):667–71. DOI: 10.7863/ultra.33.4.667. PMID: 24658946.
34. Mabuchi S., Sasano T., Kuroda H. et al. Real-time tissue sonoelastography for early response monitoring in cervical cancer patients treated with definitive chemoradiotherapy: preliminary results. J Med Ultrason (2001) 2015;42(3):379–85. DOI: 10.1007/s10396-015-0616-6. PMID: 26576790.
35. Xu Y., Zhu L., Liu B. et al. Strain elastography imaging for early detection and prediction of tumor response to concurrent chemo-radiotherapy in locally advanced cervical cancer: feasibility study. BMC Cancer 2017;17(1):427. DOI: 10.1186/s12885-017-3411-5. PMID: 28629386.
36. Epstein E., Testa A., Gaurilcikas A. et al. Early-stage cervical cancer: tumor delineation by magnetic resonance imaging and ultrasound – a European multicenter trial. Gynecol Oncol 2013;128(3):449–53. DOI: 10.1016/j.ygyno.2012.09.025. PMID: 23022593.
37. Moloney F., Ryad D., Twomey M. et al. Comparison of MRI and high-resolution transvaginal sonography for the local staging of cervical cancer. J Clin Ultrasound 2016;44(2):78–84. DOI: 10.1002/jcu.22288. PMID: 26294324.
38. Рубцова Н.А., Сеницын В.Е., Новикова Е.Г. МРТ в диагностике рецидивных опухолей у больных раком эндометрия и шейки матки. Диагностическая интервенционная радиология 2013;(1):17–26.
39. Дигай Л.К., Шаназаров Н.А. Роль магнитно-резонансной томографии и ультразвуковой диагностики в оценке эффективности лечения рака шейки матки. Тюменский медицинский журнал 2010;(3-2):46–7.
40. Трухачева Н.Г., Фролова И.Г., Коломиец Л.А. и др. МРТ в оценке эффективности химиолучевого лечения местнораспространенного рака шейки матки. Сибирский онкологический журнал 2015;(5):84–91.
41. Кривоносова Н.В., Поморцев А.В., Астафьева О.В. и др. Магнитно-резонансная томография в диагностике и оценке результатов комбинированного и химиолучевого лечения рака шейки матки. Кубанский научный медицинский вестник 2010;(6):64–9.
42. Мкртчян Л.С., Прошин А.А., Крикунова Л.И. и др. Роль магнитно-резонансной томографии в диагностике рецидивов рака шейки матки. Опухоли женской репродуктивной системы 2011;(2):49–55.
43. Sugimura K., Okizuka H. Postsurgical pelvis: treatment follow-up. Radiol Clin North Am 2002;40(3):659–80. PMID: 12117198.
44. Heron C.W., Husband J.E., Williams M.P. et al. The value of CT in the diagnosis of recurrent carcinoma of the cervix. Clin Radiol 1988;39(5):496–501. PMID: 3053000.