

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРЕДЛУЧЕВОЙ ПОДГОТОВКИ ОНКОГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Глазырина Ж.М., Сидоркина Л.И., Глазырин Д.А.
Россия, г. Обнинск, Медицинский радиологический научный центр РАМН,
nivazova@mrrc.obninsk.ru

В работе рассмотрены методы предлучевой подготовки онкогинекологических больных, позволяющие улучшить качество дозиметрического планирования лучевой терапии посредством использования современных технических средств визуализации (рентгеновский симулятор, спиральный компьютерный томограф и магнитно-резонансный томограф) и отечественной трехмерной системы планирования «Амфора».

Целью настоящего исследования является совершенствование методов предлучевой топометрической подготовки (ПТП) и дозиметрического планирования лучевой терапии онкогинекологических больных.

Одной из важнейших частей технологической цепочки проведения лучевого лечения является ПТП. Предлучевая топометрия предусматривает выполнение ряда последовательных действий, таких как: получение информации о размерах опухоли, синтопии; определение границ полей облучения и нанесение их на кожу пациента; коррекция размеров полей облучения в процессе лучевой терапии. Для этого применяются технические средства визуализации: рентгеновские компьютерные томографы, магнитно-резонансные томографы (МРТ), рентгеновский симулятор, ультразвуковые аппараты.

Сочетанная лучевая терапия (СЛТ), используемая при лечении онкогинекологической патологии, предусматривает дистанционное облучение и внутримолостную гамма-терапию. Использование при СЛТ рентгеновского симулятора SLS-9 для ПТП обеспечивает соблюдение принципов индивидуальной топометрической подготовки и возможность исследования больных в положении, максимально приближенном к положению при облучении.

При инвазивном раке шейки матки наиболее эффективным методом визуализации является МРТ. Магнитно-резонансные исследования были проведены 18 пациенткам в возрасте от 29 до 77 лет, находившимся в клинике МРНЦ РАМН в течение февраля-октября 2006 года с напряженностью магнитного поля 1,5 Т с использованием катушки «для тела». Обследование проводили в положении пациентки, лежа на спине, на ровной горизонтальной поверхности, с умеренно наполненным мочевым пузырем. Получали T2-взвешенные изображения в сагиттальной и аксиальной плоскостях, T1-взвешенное изображение во фронтальной плоскости с включением в зону исследования забрюшинных лимфатических узлов до уровня ворот почки и изображение в режиме МР-урографии для визуализации расширения мочеточников. При получении серии аксиальных срезов поле зрения выбирали таким образом, чтобы полностью включить наружный контур тела пациентки в зону исследования. Это позволяло использовать МР изображения поперечного сечения области таза на уровне внутреннего зева матки для расчета дозного распределения при планировании дистанционного компонента сочетанной лучевой терапии.

МРТ позволила определить объем опухоли и уточнить ее локализацию внутри полости таза, наличие и степень распространения опухоли на параметрии и тело матки, выявить увеличение тазовых и забрюшинных лимфатических узлов, наличие гидроуретера и вероятность распространения опухоли на стенку мочевого пузыря и прямой кишки. Эти данные позволили уточнить результаты клинического стадирования и служили объективным базовым уровнем для контроля процесса лечения впоследствии. Кроме того, полученные МР изображения были использованы для определения объемов, подлежащих учету при лучевой терапии в

соответствии с докладом ICRU (International Commission on Radiation Units) Nr 50, 1992 г. Хороший контраст опухоли шейки матки с неизменной стромой шейки и стенками тела матки на T2-взвешенных изображениях позволил более точно, в сравнении с УЗИ и КТ, установить определяемый объем опухоли (GTV), на основании чего уточнить клинический объем мишени (CTV), включающий зону предполагаемого субклинического распространения и регионарные лимфоузлы. Непосредственная визуализация увеличенных лимфатических узлов по ходу подвздошных сосудов, аорты и нижней полой вены до уровня сосудистых ножек почек, которую обеспечивало T1-ВИ во фронтальной плоскости, позволяла уточнить размеры и локализацию полей при дистанционном облучении [1].

ПТП при дистанционной лучевой терапии дополнительно корректировалась с помощью обработки информации с дисков спиральной компьютерной томографии (СКТ) на отечественной системе планирования «Амфора», позволяющей проводить трехмерное планирование, обрабатывать цифровую информацию, получаемую с СКТ и МРТ в формате DICOM и рассчитывать планы облучения для фигурных полей, формируемых индивидуальными блоками или стандартным набором свинцовых блоков.

Программное обеспечение «Амфоры» позволяет представлять отдельные сканы с СКТ и МРТ в виде графических образов и создавать трехмерную реконструкцию изображений, как внутренних органов, так и наружных контуров. СКТ с построением трехмерных реконструкций изучаемых органов позволяет моделируя виртуальные дозиметрические распределения выбирать оптимальные планы лучевого лечения больного и заблаговременно принимать решения по выбору полей и доз.

Возможность просмотра изображения в пучке (BEV) и с точки зрения наблюдателя (OEV) позволяет выбрать оптимальные поля облучения, что облегчает разметку больного на симуляторе. Расчет дозного распределения предусматривает построение гистограммы доза-объем, что позволяет оценить какую дозу получает интересующий орган, и на основе этого, выбрать оптимальный план лучевой терапии, который обеспечивает преемственность укладок, конформность полей облучения, а также высокий градиент падения дозы излучения за границами мишени.

ПТП при внутриволостном облучении осуществляется по отработанной ранее методике с использованием прямых и боковых рентгенограмм для определения положения эндостатов по отношению к средней оси таза, регионарным лимфатическим узлам, костным структурам таза, мочевому пузырю и прямой кишке и для нанесения меток (точек), отражающих расположение мишени и критических органов. С учетом коэффициента проекционного увеличения на рентгенограммы выносятся центр дозного распределения, обусловленный количеством источников излучения, используемых в центральных и боковых эндостатах. На изготовленные рентгенограммы наносили метки (точки), отражающие расположение мишени – точки А и В (первичный очаг и регионарные лимфатические узлы) и отмечали прилегающие зоны мочевого пузыря (точка V), прямой кишки и ректосигмоидного отдела кишечника (3 точки R).

Надо отметить, что точность действий врачей-рентгенологов и рентгенлаборантов имеет очень большое значение. Достаточно сказать, что ошибка в топировании объекта на 10 мм приводит к ошибке дозиметрических расчетов и к изменению реальной поглощенной очагом дозы вдоль оси пучка на 5%, а в перпендикулярном пучку направлении – на 10% (Рис. 1). Кроме того, предлучевая топометрия является информационной базой для дозиметрического планирования с использованием современных компьютерных программ. Такие отклонения могут привести в случае уменьшения суммарной очаговой дозы по сравнению с

расчетной более чем на 5% к дальнейшему увеличению опухоли и увеличению частоты рецидивов, а увеличение дозы на 5% может привести к лучевым повреждениям органов и тканей. [2]

В отделении клинической дозиметрии и топометрии МРНЦ РАМН создана программа оптимизации дозиметрического планирования с помощью модифицированных значений фактора время-доза-фракционирование (ВДФ) для альтернативных схем лучевой терапии. [3].

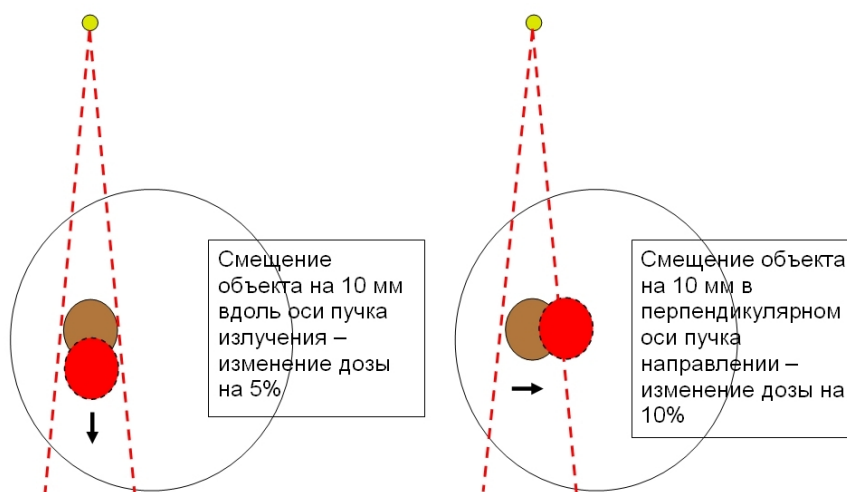


Рис.1 Ошибка в топировании объекта на 10 мм приводит к ошибке дозиметрических расчетов

Таким образом, использование современных методов предлучевой подготовки больных позволяет приблизиться к конформности облучения, обеспечить необходимую гарантию качества лучевой терапии, и, как следствие улучшать качество жизни больного.

1. Березовская Т.П., Шавладзе З.Н., Крикунова Л.И. и соавт. Магнитно-резонансная томографии (МРТ) в планировании лучевой терапии рака шейки матки. //Сборник научных трудов «Новые горизонты» 7- 10 апреля 2007 г., Санкт-Петербург, Невский радиологический форум, с. 341-342.

2. Ваганов Н.В., Важенин А.В., Чернова О.Н., Сошенко А.В. с соавт. Теоретическое обоснование и практическая реализация модели топометрического планирования дистанционного облучения. //Медицинская физика № 1 (29) 2006, с. 24-31.

3. Ниязова Ж.М., Крикунова Л.И., Денисенко О.Н. с соавт. Анализ связи значений TDF и ERD с частотой лучевых повреждений у онкогинекологических больных. //Материалы научно-практической конференции 2-3 апреля 2002 г. «Роль лучевой терапии в гинекологической онкологии» с. 155-157.

IMPROVEMENT OF PRERADIATION PREPARATION OF PATIENTS WITH GYNECOLOGICAL TUMORS

Glazyrina ZhJ.M., Sidorkina L.I., Glazyrin D.A.

Methods for preradiation preparation of patients with gynecological tumors are discussed in the article. The methods allow improvement of dosimetric planning of radiation therapy with the use of state-of-the-art imaging device (X-ray simulator, spiral computer and MRI tomography) and domestic 3D planning system Amphora