

компресійного синдрому в дрібноклітинний рак легень.

11. Higdon M.L., Higdon J.A. Лікування онкологічних надзвичайних ситуацій. – *Am. Fam.*, 2006.

12. Nunnelee J.D. // *J. Vasc. Nurs.* – 2007.

Г.В.Гацкевич, И.Г.Тарутин, Е.В.Титович

ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова», Минск, Беларусь

Систематизация, архивирование и использование дозиметрической информации в лучевой терапии

Systematization, archiving, and use of dosimetry information in radiation therapy

Summary. The authors report main principles of systematization and storage of dosimetry information in radiology hospitals. The problems of reception and use of dosimetry information to promote updated techniques of radiation therapy as well as application of this information at monthly quality assurance of the equipment are discussed. The recommendations based on the experience of RSPC OMR named after M.M. Alexandrov are given.

Key words: radiation therapy, dosimetry information, systematization, storage, application.

Резюме. У доповіді викладаються основні принципи систематизації і збереження дозиметричної інформації в радіологічних клініках. Обговорюються проблеми одержання і використання дозиметричної інформації для забезпечення сучасних методик променевої терапії, а також використання даної інформації при проведенні періодичного контролю якості роботи устаткування. Приведено рекомендації на підставі досвіду, накопиченого в РНПЦ ОМР ім. М.М. Александрова.

Ключові слова: променева терапія, дозиметрична інформація, систематизація, зберігання, використання.

Ключевые слова: лучевая терапия, дозиметрическая информация, систематизация, хранение, использование.

В медицинских онкологических центрах, которые имеют несколько аппаратов лучевой терапии и используют современные методики лечения пациентов, вопросы получения, хранения и использования дозиметрической информации становятся все более актуальными. Дозиметрические измерения являются существенным составным элементом программы контроля качества оборудования для лучевой терапии на всех аппаратах для дистанционного и контактного облучения и должны проводиться на них регулярно. При этом специалисты должны четко представлять: Что хранить? Как хранить? Для чего хранить?

Дозиметрическую информацию, подлежащую хранению и дальнейшему использованию, мы получаем при измерении характеристик пучков излучения в процессе периодического контроля и при проведении тестов по обеспечению методик стереотаксического облучения, IMRT, RapidArc и др.

Самую первую дозиметрическую информацию, которую следует хранить и использовать на протяжении всего срока эксплуатации аппарата лучевой терапии, получают во время прямо-сдаточных работ.

Для гамма-аппаратов дистанционной лучевой терапии это: глубинные и профильные распределения мощности поглощенной дозы в воде для открытых полей и полей, формируемых клиновидными фильтрами; коэффициенты

пропускания подвесных платформ и клиновидных фильтров; зависимость мощности дозы от размеров поля облучения; совпадение границ светового и радиационного полей; значение мощности поглощенной дозы в опорной точке.

Для медицинских ускорителей указанные характеристики следует измерить для всех используемых энергий излучения, а также получить профильные распределения мощности дозы для динамического клина.

Весь набор дозиметрических данных, полученных при приемке аппаратов в клиническую эксплуатацию, представляет собой эталон, которому должны соответствовать дозиметрические и другие характеристики аппаратов в течение всего срока их жизни. Такой эталон должен храниться в отделениях лучевой терапии не менее, чем в двух экземплярах и в различных местах.

Текущая дозиметрическая информация может храниться на бумажных носителях: рабочих журналах, протоколах периодического контроля, протоколах, прилагаемых к историям болезни пациентов, а также на рентгеновских пленках, в компьютерах и на различных магнитных носителях.

Рабочие журналы и в настоящее время являются основным документом и помощником специалиста, работающего в области дозиметрии. Основываясь на многолетнем опыте работы, мы можем дать следующие рекомендации по ведению рабочего журнала.

Рабочий журнал следует завести для каждого аппарата лучевой терапии. На первых страницах журнала, например для ускорителя, следует поместить следующую информацию, взятую из эталона: Индекс качества для каждой используемой энергии фотонного излучения; значение параметра R_{50} для каждой используемой энергии электронов; значения поправочных коэффициентов на качество излучения K_Q для каждой используемой ионизационной камеры для каждой энергии излучения; значения коэффициентов пропускания подвесных платформ и клиновидных фильтров.

При проведении текущих дозиметрических измерений в рабочем журнале следует указать, например, при определении цены мониторинг единицы: дату измерения; вид измерения; используемое оборудование (например, малый водный фантом, клинический дозиметр UNIDOS T10001-11548, ионизационная камера ТМ30010-2256); условия измерения (температура, давление, расстояние источник-поверхность, размеры поля облучения, глубина опорной точки, задаваемое число мониторинг единиц); значения используемых коэффициентов (поправочный коэффициент на качество излучения K_Q , поправочный коэффициент из свидетельства о поверке); результаты измерений (значения цены мониторинг единицы до настройки и после настройки).

Если проводится контроль глубинных и профильных распределений мощности поглощенной дозы, то в рабочем журнале должны быть отмечены измеренные значения индексов качества излучения, параметра R_{50} , значения величин отклонения от равномерности и симметрии пучка излучения.

Результаты измерений, если это предусмотрено регламентом, оформляются в виде протокола, распечатываются на бумажном носителе или сохраняются в электронном виде. Распечатанные дозиметрические протоколы должны сохраняться также в папках контроля качества работы аппаратов. Наименование файла с информацией и место его нахождения на жестком диске компьютера также следует указать в рабочем журнале.

Рентгеновская пленка используется для получения и хранения информации о совпадении границ светового и

радиационного поля, о величине смещения оси пучка излучения от изоцентра (для методики стереотаксического облучения), о распределении дозы в фантоме (при верификации плана облучения по методике IMRT), о зависимости плотности почернения пленки от величины дозы ионизирующего излучения данной энергии. С помощью сканера-денситометра изображения, полученные на рентгеновской пленке, могут быть преобразованы в цифровой формат для дальнейшего анализа с помощью специальных программных обеспечений. Сами пленки, представляющие собой первичную информацию, должны сохраняться в отделении в течение всего срока эксплуатации аппарата. Маркировка пленок должна быть ясной и четкой.

Поставляемое в настоящее время дозиметрическое оборудование дополняется программным обеспечением, которое позволяет сохранять и анализировать дозиметрическую информацию, полученную в процессе измерения. Следует сформировать такую систему хранения информации, которая позволит быстро находить и сравнивать дозиметрические параметры пучка излучения, полученные при сдаче аппарата лучевой терапии в эксплуатацию, с измеренными на данный момент параметрами. Так сравнение глубинных распределений мощности поглощенной дозы позволит определить сохраняется ли в процессе эксплуатации энергия излучения. Настройка требуемой равномерности и симметрии пучка излучения также требует быстрого и точного анализа профильного распределения мощности дозы.

Для архивирования результатов ежеквартального измерения опорной мощности поглощенной дозы аппарата дистанционной лучевой терапии (или цены мониторинга единицы медицинского ускорителя) можно использовать формы протоколов рекомендованные МАГАТЭ, или национальные формы протоколов,

Особенно следует подчеркнуть, что реализация современных методик лучевой терапии невозможна без использования электронных средств получения, обработки и хранения дозиметрической информации. Так прежде, чем начать лечить пациента с использованием методики IMRT, приходится проводить до 9 верификаций планов облучения, рассчитанных на планирующей системе. Программное обеспечение позволяет получать распределения дозы с помощью 2-мерной матрицы и сравнивать их с рассчитанными дозными распределениями. В среднем на верификацию планов одного пациента уходит не менее 30 минут. Для верификации планов облучения по методике RapidArc также используется 2-мерная матрица и достаточно дорогостоящий фантом типа OSTAVIUS 4D фирмы PTV Freiburg. Процесс верификации планов облучения по названным методикам завершается распечаткой протокола, в котором приводится степень совпадения запланированного и выполненного распределения дозы.

В заключение следует указать на юридические аспекты использования получаемой дозиметрической информации. Требования к повышению качества оказываемых медицинских услуг накладывают и повышение ответственности как на медицинский, так и на технический персонал. Расследование случаев нанесения ущерба здоровью пациента в процессе лучевой терапии в первую очередь начинается не с проверки выбранной методики облучения, а с проверки технического состояния аппарата для облучения. Проверяются протоколы ежедневного, еженедельного и ежеквартального контроля характеристик аппарата лучевой терапии, проводимых специалистами медицинского учреждения, а также результаты верификации планов лечения данного пациента.

В.М. Демченко, І.В. Сокур,
М.Л. Ковальський, М.М. Ланкин,
Н.М. Гайдай, І.С. Редько, В.І. Єфімов,
Є.С. Кобельчук

*Комунальна установа Херсонської обласної ради
«Херсонський обласний онкологічний диспансер»*

Використання магнітнорезонансної томографії для стадіювання та оцінки ефективності передопераційного курсу хемопроменевої терапії місцево-поширеного раку прямої кишки

Application of magnetic resonance imaging to staging and assessment of efficacy of pre-operative chemoradiation therapy for local rectal cancer

Summary. The authors describe the capabilities of magnetic resonance imaging (MRI) used to assess the process dissemination. This allows correct staging of rectal cancer and choice of the necessary pre-operative radiation or chemoradiation therapy. MRI also allows assessment of the degree of the tumor regression after pre-operative chemoradiation therapy for local rectal cancer.

Key words: assessment of rectal cancer dissemination, magnetic resonance imaging, chemoradiation therapy.

Резюме. В статті представлені можливості магнітнорезонансної томографії (МРТ), які використовуються для оцінки розповсющеності процесу. Це дає можливість провести коректне стадіювання раку прямої кишки (РПК) і підібрати необхідний курс передопераційної лучевої або хіміолучевої терапії. По результатах МРТ також оцінюється ступінь регресії опухолі після проведеного передопераційного курсу хіміолучевої терапії місцево-розповсющеного РПК.

Ключові слова: оцінка розповсющеності раку прямої кишки, магнітнорезонансна томографія, хіміолучева терапія.

Ключові слова: оцінка поширеності раку прямої кишки, магнітнорезонансна томографія, хемопроменева терапія.

Рак прямої кишки (РПК) є однією з актуальних і складних проблем сучасної онкології. За даними 2012 р. по Херсонській області у структурі захворюваності на злоякісні новоутвори РПК складає 5,14% (2012 р.), а в структурі онкологічної смертності — 6,39%. Висока частота рецидивування та агресивні методи неoad'ювантної терапії, прийняті як стандарт лікування місцево-поширеного РПК, вимагають усебічної візуальної оцінки пухлинного процесу як при первинній діагностиці, так і на етапах комбінованого лікування. МРТ дає можливість візуалізувати внутрістінкове і позакишкове поширення пухлини, зокрема визначати порушення зональної структури кишкової стінки, поширення пухлини в мезоректальну клітковину, залучення до пухлинного процесу мезоректальної фасції, а також органів малого таза, кісткових і м'язових структур [1]. Сам метод МРТ відіграє ключову роль у діагностичному процесі і дозволяє отримувати зображення тонкими зрізами в тривимірній проекції, визначати розміри і локалізацію пухлини.