

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
РЕНТГЕНРАДИОЛОГИИ» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБУ РНЦРР Минздрава России)**

ОДОБРЕНО

Ученым Советом
ФГБУ «Российский научный центр
рентгенорадиологии»
Минздрава России

№ 6

«*08*» *апреля* 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «Российский
научный центр
рентгенорадиологии»
Минздрава России,
академик РАН, профессор
В.А. Солодкий

«*10*» апреля 2019 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ВРАЧЕЙ
«ВИРТУАЛЬНАЯ (СИМУЛЯЦИОННАЯ) ПОДГОТОВКА
ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ К ПРОВЕДЕНИЮ СОВРЕМЕННОГО
РАДИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ
НОВООБРАЗОВАНИЙ»
СО СРОКОМ ОСВОЕНИЯ 36 АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ ПО
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РАДИОТЕРАПИЯ»**

Организация - разработчик – ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России (директор – академик РАН, профессор В.А. Солодкий).

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

по разработке дополнительной профессиональной образовательной Программы повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» со сроком освоения 36 академических часов по специальности 31.08.61 «Радиотерапия».

№	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность
1	2	3	4
1.	Паньшин Г.А.	Д.м.н., профессор	Зав. научно-исследовательским отделом инновационных технологий радиотерапии и химиолучевого лечения злокачественных новообразований ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ
2.	Титова В.А.	Д.м.н., профессор	Главный научный сотрудник лаборатории лучевой терапии ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ
3.	Кандакова Е.Ю.	Д.м.н.	Зав. отделением лучевой терапии ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ
4.	Измайлов Т.Р.	Д.м.н.	Зав. симуляционным радиотерапевтическим центром ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ
5.	Смыслов А.Ю.	К.т.н.	Ст. н. с. лаборатории лучевой терапии ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ

6.	Ивашин А.В.	К.м.н.	Зав. службой обеспечения и сопровождения радиотерапии ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ
7.	Цыбульский А.Д.	К.м.н.	Ст. н. с. отделения онкоурологии

Программа рекомендована к утверждению рецензентами:

1. Заведующий отделением радиологии и радиохирургии ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, член-корр. РАН, профессор А.В. Голанов.
2. Ведущий научный сотрудник радиологического отделения ФГБУ «НМИЦ онкологии имени ак. Н.Н. Блохина» Минздрава России, профессор С.И. Ткачев.

Дополнительная профессиональная образовательная Программа повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» (далее – Программа) предназначена для повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации врачей-радиотерапевтов, реализуемая в системе непрерывного профессионального образования по специальности 31.08.61 «Радиотерапия».

Актуальность данной Программы обусловлена тем, что в настоящее время во всем мире, в том числе и в России, происходит постоянный и неуклонный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями. При этом радиотерапия в комбинации с хирургическим методом, химиотерапевтическим лечением и в самостоятельном виде при неоперабельных опухолях играет существенную роль в повышении эффективности лечения онкологических больных.

В то же время овладение существующими на сегодняшний день современными высокотехнологичными методиками высокопрецизионной предлучевой топометрической подготовки с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа является неотъемлемым основополагающим этапом в реализации конформной дистанционной и контактной радиотерапии при злокачественных опухолях. При этом, реализация современных технологий облучения с модуляцией интенсивности (IMRT/VMAT), позволяющих достигать наиболее эффективных результатов специального лечения, предусматривает подготовку врачей - специалистов, способных освоить их качественное применение на современных радиотерапевтических комплексах.

Структура положений Программы

№ п/п	Наименование документа
1.	Общие положения
2.	Цель и задачи Программы
3.	Планируемые результаты освоения Программы
4.	Требования к итоговой аттестации
5.	Учебный план Программы
6.	Рабочие программы учебных модулей
6.1.	Учебный модуль 1 «Предлучевая топометрическая подготовка с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа»
6.2.	Учебный модуль 2 «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»
6.3.	Учебный модуль 3 «Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей»
7.	Материально-технические условия реализации Программы
8.	Организационно-педагогические условия реализации Программы
8.1.	Форма итоговой аттестации: тестовый контроль
8.2.	Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению Программы
9.	Приложения:
9.1.	Кадровое обеспечение образовательного процесса
9.2.	Критерии оценивания

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная образовательная Программа повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований», реализуемая в рамках непрерывного медицинского образования со сроком освоения 36 академических часов, является нормативно-методическим документом, регламентирующим содержание, организационно-методические формы и трудоёмкость обучения.

Программа разработана на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», в соответствии: с государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 г.г., утверждённой постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 295; с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 г. № 499; с Приказом Министерства образования и науки РФ от 26 августа 2014 г. № 1104 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.08.61 Радиотерапия (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Программа реализуется в системе непрерывного профессионального образования на основании лицензии Департамента образования города Москвы на право оказывать образовательные услуги по реализации образовательных программ дополнительного профессионального образования от 14 октября 2014 года №035513.

Трудоёмкость освоения Программы – 36 академических часов (36 зачетных единиц).

Форма обучения: очная.

Продолжительность занятий: 36 академических часов.

Категория обучающихся – врачи-радиотерапевты с требованиями к образованию, согласно Приказу Минздрава России от 07.10.2015 г. №700н «О номенклатуре специальностей специалистов, имеющих высшее медицинское и фармацевтическое образование».

Планируемые результаты обучения: совершенствование профессиональных компетенций врача-радиотерапевта, его профессиональных знаний, умений, навыков при использовании современных конформных методик дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей.

Учебный план содержит состав изучаемых модулей с указанием их трудоёмкости, последовательности изучения; формы реализации учебного процесса (очная); формы организации учебного процесса и их соотношение (лекции, семинарские и практические занятия); формы контроля знаний и умений обучающихся.

Рабочие программы учебных модулей отражают содержание изучаемой Программы.

Организационно-педагогические условия реализации Программы включают:

1. Кадровое обеспечение реализации Программы;
2. Материально-техническую базу, обеспечивающую организацию всех видов дисциплинарной подготовки;
3. Учебно-методическое и информационное обеспечение Программы:
 - литература,
 - базы данных,
 - Интернет-ресурсы,
 - информационная поддержка,
 - нормативно-правовое обеспечение.

Контроль результатов обучения осуществляется посредством проведения промежуточного тестового контроля после освоения каждого обучающего модуля и итоговой аттестации.

Оценочные материалы

Для проведения всех видов контроля используются фонды оценочных средств, позволяющие оценить степень достижения обучающимися запланированных результатов обучения по Программе.

Документ, выдаваемый после успешного освоения программы: удостоверение о повышении квалификации.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Дополнительная профессиональная образовательная Программа повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» предусматривает изучение и освоение врачами-радиотерапевтами современных методов и методик высокотехнологичного конформного дистанционного и контактного радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей, знакомство с отечественной и зарубежной литературой по данному вопросу, а также изучение нового современного радиотерапевтического оборудования.

Целью реализации обучающей профессиональной Программы «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» по специальности 31.08.61 «Радиотерапия» является удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, обеспечение соответствия квалификации врачей-радиотерапевтов меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды, совершенствование имеющихся и освоение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Задачи Программы:

Совершенствовать знания:

- по дистанционному и контактному радиотерапевтическому лечению злокачественных новообразований;
- по предлучевой топометрии онкологических больных различных локализаций;
- по оконтуриванию и планированию радиотерапии онкологических больных;

- по дозиметрическому планированию радиотерапии больных с различными локализациями злокачественных новообразований;

Сформировать умения:

- по определению показаний и противопоказаний к проведению современной конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей;
- по проведению современной предлучевой топометрической подготовки больных с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа;
- по применению различных средств иммобилизации в процессе предлучевой подготовки больных;
- по использованию системы планирования Eclipse;
- по оконтуриванию в системе Eclipse пациентов с различными локализациями злокачественных новообразований;
- по планированию радиотерапии в системе Eclipse больных с различными локализациями злокачественных новообразований с использованием технологий IMRT и VMAT.
- по практическому проведению конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей на современных радиотерапевтических комплексах.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию в результате освоения Программы

Универсальные компетенции:

- готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции:

- готовность к оказанию современной радиотерапевтической медицинской помощи онкологическим больным путем подготовки и проведения дистанционной и контактной радиотерапии.

Характеристика новых компетенций врача-радиотерапевта, формирующихся в результате освоения Программы

Профессиональные компетенции:

- готовность к оказанию современной радиотерапевтической медицинской помощи онкологическим больным путем подготовки и проведения высокотехнологичной конформной дистанционной и контактной радиотерапии на современных радиотерапевтических ускорительных комплексах.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной образовательной Программе повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» проводится в форме тестового контроля и определяет подготовку врача-радиотерапевта к планированию и проведению современной конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей в соответствии с квалификационными требованиями, профессиональным стандартом, утвержденными Порядками подготовки и оказания медицинской помощи.

Обучающиеся допускаются к итоговой аттестации после изучения дисциплин в полном объеме, предусмотренном учебным планом дополнительной профессиональной образовательной Программы повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований»

Специалисты, освоившие обучающую профессиональную Программу «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают

документ установленного образца – удостоверение о повышении квалификации.

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**дополнительной профессиональной образовательной Программы
повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная)
подготовка онкологических больных к проведению современного
радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований»**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Трудоемкость		В том числе	
		Зач. единицы	Акад. часы	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)
1	Модуль 1. «Предлучевая топометрическая подготовка с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа»	10,5	10,5	2,0	8,5
1.1	Предлучевая рентгенотопометрия с использованием рентгеновского симулятора	2,0	2,0	1,0	1,0
1.2	КТ-топометрия на рентгеновском симуляторе с использованием CONE BEAM.	2,5	2,5	1,0	1,5
1.3	Предлучевая топометрия с использованием компьютерного томографа.	3,0	3,0	-	3,0
1.4	Использование средств иммобилизации пациента при проведении предлучевой подготовки.	2,0	2,0	-	2,0

1.5	Промежуточный тестовый контроль	1,0	1,0	-	1,0
2	Модуль 2. «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»	18,0	18,0	2,0	16,0
2.1	Роль и место планирования радиотерапии в процессе лучевого лечения онкологических больных	2,0	2,0	2,0	-
2.2	Изучение возможностей системы планирования Eclipse. Освоение методик оконтуривания различных локализаций злокачественных новообразований онкологических больных	1,0	1,0	-	1,0
2,3	Создание 3D конформных планов лечения онкологических больных в системе Eclipse.	2,0	2,0	-	2,0
2,4	Создание планов лечения онкологических больных в системе Eclipse с использованием технологии IMRT	6,0	6,0	-	6,0
2.5	Создание планов лечения пациента в системе Eclipse с использованием технологии VMAT	6,0	6,0	-	6,0
2.6	Промежуточный тестовый контроль	1,0	1,0	-	1,0
3	Модуль 3 «Современная конформная	7,5	7,5	2,0	5,5

	дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей»				
3.1	Современные методики конформной дистанционной и контактной радиотерапии при злокачественных опухолях	5,0	5,0	2,0	3,0
3.2	Симуляционная визуализация процесса проведения конформной дистанционной и контактной радиотерапии	1,0	1,0	-	1,0
3.3	Выполнение процедуры облучения (первая фракция)	0,5	0,5	-	0,5
	Промежуточный тестовый контроль	1,0	1,0	-	1,0
3.4	Итоговая аттестация:	1,0	1,0	-	1,0
	Всего:	36,0	36,0	6,0	30,0

6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

6.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1

«Предлучевая топометрическая подготовка пациента с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа»

Трудоемкость освоения: 10,5 академических часов или 10,5 зачетных единиц.

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: оказание высокотехнологичной радиотерапевтической помощи населению

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

- Готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции:

- готовность совместно с медицинским физиком к определению оптимального плана конформного дистанционного и контактного радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей с применением современных систем компьютерного дозиметрического планирования.

Содержание компетенций определено в соответствии с компетенциями, указанными в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по специальности **31.08.61 «Радиотерапия»**.

Содержание рабочей программы учебного модуля 1 «Предлучевая топометрическая подготовка пациента с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Использование комплекса диагностических мероприятий до начала радиотерапии (биопсия, ультрасонография, МСКТ, МРТ, ПЭТ), позволяющих уточнить морфологическую структуру опухоли, локализацию и степень ее распространенности, т.е. стадию по международной классификации TNM, а также оценить состояния систем и органов пациента
Проведение предлучевой рентгенотопометрии с использованием рентгеновского симулятора при различных локализациях.
Получение анатомо-топографической информации о степени и объеме распространения опухолевого процесса с использованием специальных исследований на рентгеновском симуляторе, компьютерном томографе, ультразвуковых установках и др. оборудовании в условиях иммобилизации области, подлежащей облучению за счет изготовленных индивидуальных фиксирующих устройств
Определение объемов, необходимых подвергать радиотерапевтическому воздействию при различных локализациях злокачественных новообразований
Проведение КТ-топометрии на рентгеновском симуляторе с использованием КТ-приставки по технологии CONE BEAM.
Проведение предлучевой подготовки с использованием компьютерного томографа.
Использование различных фиксирующих устройств для иммобилизации пациента при различных локализациях патологического процесса на этапе предлучевой подготовки.

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 1«Предлучевая топометрическая подготовка пациента с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Современная комплексная предлучевая подготовка с использованием рентгеновского симулятора	1,0
Современная комплексная предлучевая подготовка с использованием компьютерного томографа	1,0

Перечень практических занятий

Наименование занятия	Часы
Методики и алгоритмы предлучевой подготовки на рентгеновском симуляторе	2,5
Методика предлучевой подготовки на компьютерном томографе.	3,0
Использование средств иммобилизации пациента на этапе предлучевой подготовки.	2,0

Литература

Основная литература:

1. В. А. Костылев, Б. Я. Наркевич. Медицинская физика. М.: Медицина, 2008. 458 с.
2. Лучевая терапия в онкологии: руководство. Хансен Эрик К., Роач III Мэк. Перевод с английского под редакцией проф. А.В.Черниченко. ГЭОТАР-Медиа. 2014. С. 992.
3. Henry Wagner. Image-Guided Conformal Radiation Therapy Planning and Delivery for Non-Small-Cell Lung Cancer. Cancer Control. 2003;10(4).
4. Артемова Н.А., Минайло И.И., Страх А.Г. Предлучевая подготовка с использованием объемного планирования. В сб.: Контроль качества лучевой терапии и лучевой диагностики. Минск, 2009: 261–70.
5. Ваганов Н.В., Важенин А.В., Чернова О.Н., с соавт. Теоретическое обоснование и практическая реализация модели топометрического планирования дистанционного облучения. Медицинская физика No 1(29) 2006, с. 24-31.

Дополнительная литература:

1. Изменение дозы, вызванной декой стола и фиксирующими устройствами. Доклад ААРМ №176. Медицинская физика. №2 (66). 2015. С. 74-99.

2. И.М. Величко, Е.В. Кузнецова. Сравнение точности дозы в легочной ткани для систем дозиметрического планирования с алгоритмами Монте-Карло и м суперпозиции. Медицинская физика. 2013, № 3. С.23-28.
3. О. Ю. Анিকেева, П. В. Филатов, И. В. Бедный и др Опыт клинического использования системы автосегментирования для оконтуривания органов грудной клетки /. Медицина и образование в Сибири (сетевое науч. издание). — 2013. — № 6.
4. УЧЕТ ДОЗЫ, ПОЛУЧАЕМОЙ ПАЦИЕНТОМ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. Доклад рабочей группы № 75 Комитета по лучевой терапии Американской ассоциации медицинских физиков. THE MANAGEMENT OF IMAGING DOSE DURING IMAGE-GUIDED RADIOTHERAPY. Report of the AAPM Radiation Therapy Committee. Task Group No. 75. Murphy M J., Balter J., Balter S., BenComo J.A., Das I.J., Jiang S.B., Ma C.-M., Olivera G.H., Rodebaugh R.F., Ruchala K J., Shirato H., Yin F. Med. Phys., 2007, 34, No. 10, P. 4041–4065. Перевод П.В. Казанцева под редакцией Т.Г. Ратнер. 2012, № 4 “МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА”. С. 100-117.
5. Юрьева Т.В., Ратнер Т.Г., Сахаровская В.Г. Оценка качества рентгеновского симулятора с функцией компьютерной томографии. В Сб. мат-лов III Евразийского конгресса по медицинской физике и инженерии «Медицинская физика — 2010». М., 2010; 2: 343–5.

Интернет-ресурсы:

1. Паньшин Г.А. Основные этапы развития методов лучевой терапии и современная подготовка онкологических больных к проведению конформного облучения.

http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v12/papers/pansh_v12.htm

6.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 2 «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»

Трудоемкость освоения: 18 акад. часов или 18 зачетных единиц

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: оказание высокотехнологичной радиотерапевтической помощи населению.

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

- готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции:

- готовность к подготовке и проведению дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей.

Содержание компетенций определено в соответствии с компетенциями, указанными в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по специальности **31.08.61 «Радиотерапия»**.

Содержание рабочей программы учебного модуля 2 «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Введение, обзор курса. Технологическая цепочка радиотерапии, цели и задачи планирования радиотерапии. Объемы облучения при дистанционной радиотерапии. Принципы выбора объемов (GTV, CTV, PTV) органов риска (OAR) и другие зоны интереса. Определение отступов (margins) между определенными объемами. Фракционирование и дозы. Обзор алгоритмов расчета дозы в системе Eclipse. Технология IGRT.
Обзор возможностей системы планирования Eclipse, взаимодействие с онкологической информационной системой Agia, источниками DICOM информации, системами Record & Verify, системами лазеров.
Интерфейс системы Eclipse. Создание нового пациента, импорт данных КТ и МРТ в формате DICOM. Registration (совмещение) данных КТ и МРТ. Установка User Origin. Перемещение по срезам, подстройка плотностного окна. Масштабирование и смещение среза. Инструменты оконтуривания, приемы оконтуривания различных анатомических структур, требования к оконтуриванию, изменение плотности зон. Создание шаблонов и клинических протоколов.
Создание и свойства курса, плана, поля. Свойства планов и полей. Референсные точки разного типа. Предписания дозы. Нормировка дозы. Установка полей. Выравнивание полей. Установка лепестков МЛК. Использование динамического клина. Использование блоков и болюсов. Укладочные поля. Генерация DRR. Расчет дозы. Визуализация дозы. Сравнение двух планов. Анализ гистограмм «доза-объем». Принятие (approve) плана для лечения. Работа с программой RT Chart. Работа с программой Time Planner.
Технологии IMRT и VMAT: сущность и возможности технологии, технические средства для реализации, требования к ускорителю для поддержки технологии. Методика планирования: геометрическая оптимизация, оптимизация флюенса, параметры оптимизации, сглаживание. Расчет реального флюенса, расчет дозы.

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 2 «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Роль и место планирования радиотерапии в процессе лучевого лечения онкологических больных	2,0

Перечень практических занятий

Наименование занятия	Часы
Изучение возможностей системы планирования Eclipse. Освоение методик оконтуривания различных локализаций злокачественных новообразований у онкологических больных.	1,0
Создание 3D конформного плана лечения больных и его практическая реализация.	2,0
Создание плана лечения больного с использованием технологии IMRT.	6,0
Создание плана лечения больного с использованием технологии VMAT.	6,0

Литература

Основная литература:

1. ICRU 50: Prescribing, Recording, and Reporting Photon Beam Therapy, 1993.
2. ICRU 62: Prescribing, Recording, and Reporting Photon Beam Therapy (Supplement to ICRU Report 50), 1999.
3. ICRU 83: Prescribing, Recording, and Reporting Photon-Beam Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT), 2010.
4. V. Gregoire, P. Scalliet, K.K. Ang, Clinical Target Volumes in Conformal and Intensity Modulated Radiation Therapy. A Clinical Guide to Cancer Treatment. Springer, 2004.
5. Nancy Y. Lee, Jiade J. Lu Editors. Target Volume Delineation and Field Setup A Practical Guide for Conformal and Intensity-Modulated Radiation Therapy, Springer, 2013.
6. On target: ensuring geometric accuracy in radiotherapy. –London: The Royal College of Radiologists, 2008.
7. Van Herk M., Remeijer P., Rasch C., Lebesque J.V. The probability of correct target dosage: dose-population histograms for deriving treatment margins in radiotherapy //Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2000. Vol.47, №4, P.1121-1135.
8. Eclipse Instructions for Use, Treatment planning for External Beam. Varian MS, 2010.
9. Eclipse Algorithms Reference Guide, 2010.
10. RT Chart Reference Guide, 2010.
11. ARIA Time Planner, 2011.
12. Faiz M. Khan, John P. Gibbons, Paul W. Sperduto. Treatment Planning in Radiation Oncology. 2016

13. P. Mayles, A. Nahum, Jean-C. Rosenwald. Handbook of Radiotherapy Physics. Theory and Practice. 2007

Дополнительная литература:

1. М.С. Джойнер, О. Дж. ван дер Когель. Основы клинической радиобиологии. 2014г.
2. В.А. Климанов. Радиобиологической и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии. Часть 1. Радиобиологической основы лучевой терапии. Радиобиологической и дозиметрическое планирование лучевой терапии пучками тормозного и гамма-излучения. Москва 2011.

Интернет-ресурсы:

1. International Commission on Radiation Units & Measurements
<https://icru.org>
2. American Association of Physicists in Medicine.
<https://www.aapm.org>
3. National Comprehensive Cancer Network
<https://www.nccn.org>
4. Журнал «Медицинская физика».
<http://medphys.amphr.ru/>

6.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 3 «Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей»

Трудоемкость освоения: 10,5 академических часов или 10,5 зачетных единиц.

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: оказание высокотехнологичной радиотерапевтической помощи населению

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

- Готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции:

- готовность совместно с медицинским физиком к определению оптимального плана конформного дистанционного и контактного радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей с применением современных систем компьютерного дозиметрического планирования.

Содержание компетенций определено в соответствии с компетенциями, указанными в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по специальности **31.08.61 «Радиотерапия».**

Содержание рабочей программы учебного модуля 3

«Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Современные принципы лечения злокачественных опухолей (показания к хирургическому, лекарственному, радиотерапевтическому и комбинированному лечению, лечебная тактика при отдаленных метастазах)
Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей
Показания и противопоказания к радиотерапии по радикальной программе злокачественных опухолей
Способы радиотерапии злокачественных опухолей по радикальной программе (непрерывный и расщепленный курсы)
Варианты ритма проведения радикального радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей (гипофракционирование, гиперфракционирование, ускоренное фракционирование, динамическое фракционирование)
Радиотерапия как компонент комбинированного лечения злокачественных опухолей
Показания к предоперационной радиотерапии злокачественных опухолей
Варианты ритма проведения предоперационной конформной дистанционной радиотерапии злокачественных опухолей (классическое и интенсивно-концентрированное фракционирование дозы)
Показания к проведению конформной дистанционной и контактной послеоперационной радиотерапии злокачественных опухолей
Методики послеоперационной конформной и контактной дистанционной радиотерапии злокачественных опухолей
Реакции и осложнения при проведении радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей, их профилактика
Результаты лечения злокачественных опухолей с применением радиотерапии и прогноз (примеры)

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 3 «Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Современная радиотерапия в онкологии	1,0
Роль радиотерапии в лечении злокачественных опухолей головного мозга	1,0

Перечень практических занятий

Наименование занятия	Часы
Методики современной конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей и их практическая реализация	5,5

Литература

Основная литература:

1. Терапевтическая радиология: национальное руководство / под ред. А.Д. Каприна, Ю.С. Мардынского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 704 с.
2. Солодкий, Г.А. Панышин, Т.Р. Измайлов. Радиотерапевтическое лечение первичных злокачественных опухолей головного мозга. Роль радиотерапии при комбинированном и комплексном лечении / В.А. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2018. – 386 с.
3. В.А.Солодкий, В.А.Титова, Т.С.Белле и др. Контактная лучевая терапия с использованием отечественного комплекса АГАТ-ВТ. Руководство для врачей и медицинских физиков: научное издание / Издательство АспектПресс, 2018, - 192 с.
4. Стереотаксическое облучение патологии ЦНС на аппарате КиберНож. Под редакцией проф. А.В. Голанова. – М.: Издательство ИП «Т.А. Алексеева», 2017.-576 стр., илл.-(Медицинское издание).
5. Ф.Ф. Муфазалов, А.Р. Фатхутдинова. Современные стандарты 3Д-конформной и модулированно-интенсивной (3D и IMRT) лучевой терапии. – Уфа: Мир Печати, 2015.-412 стр.
6. Нейрорадиохирургия на Гамма-ноже. Под ред. Чл.-корр. РАН, д.м.н., проф. А.В. Голанов и В.В. Костюченко.-М.: Издательство ИП «Т.А. Алексеева», 2018.-960 стр.
7. Терапевтическая радиология. Руководство для врачей. Под редакцией академика РАМН, профессора А.Ф Цыба, член-корр. РАМН, профессора Ю.С. Мардынского. Москва. Медицинская книга, 2010. С. 552.
8. Лучевая терапия в онкологии: руководство. Хансен Эрик К., Роач III Мэк. Перевод с английского под редакцией проф. А.В.Черниченко. ГЭОТАР-Медиа. 2014. С. 992.
9. Лучевая терапия. Учебник. Г.Е. Труфанов, М.А. Асатурян, Г.М.

Жаринов, В.Н. Малаховский. 2013.

10. Лучевая терапия в лечении рака. Chairman and Hall Medical./ Лондон - Вайнхайм - Нью-Йорк - Токио - Мельбурн - Мадрас, 2000. - 338 с.

Дополнительная литература:

1. Сотников В.М., Паньшин Г.А., Солодкий В.А., Моргунов А.А. Радиотерапия средними фракциями немелкоклеточного рака легкого. Эффект увеличения суммарной очаговой дозы. // Вопросы онкологии, 2015, № 1. С.102-108.
2. Троценко С.Д., Солодкий В.А., Сотников В.М., Паньшин Г.А., Чхиквадзе В.Д. Результаты хирургического и комбинированного лечения немелкоклеточного рака легкого с послеоперационной лучевой терапией в режиме гипофракционирования. Общая и болезнь-специфичная выживаемость. // Вопросы онкологии, 2015, № 1. С.71-4.
3. П. В. Даценко, Г. А. Паньшин. Лимфома ходжкина и лучевая терапия. // Вопросы онкологии, 2015, № 1. С. 45-51.
4. Иксанова А.Р., Сотников В.М., Паньшин Г.А. Гипофракционирование в лучевой терапии рака предстательной железы. // Медицинская радиология и радиационная безопасность, 2014. Т.59, №5. С. 55-63.
5. П. В. Даценко, Г. А. Паньшин. Лимфома ходжкина и лучевая терапия // Вопросы онкологии, 2015, № 1. С. 45-51.
6. Солодкий В.А., Павлов А.Ю., Паньшин Г.А., Цыбульский А.Д., Гафанов Р.А., Кравцов И.Б., Исаев Т.К. Высокомощностная брахитерапия источником Ir-192 в монорежиме в лечении локализованного рака предстательной железы. // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии, 2015, №4. С.25-27.
7. Солодкий В.А., Павлов А.Ю., Паньшин Г.А., Цыбульский А.Д., Гармаш С.В., Исаев Т.К., Кравцов И.Б. Анализ осложнений и эффективности лечения

пациентов с местнораспространенным раком предстательной железы после сочетанной радиотерапии и радикальной простатэктомии с послеоперационной радиотерапией. // Вопросы онкологии, 2015. № 1, с. 145-148.

Интернет-ресурсы:

1. Ильин М.А., Сотников В.М., Паньшин Г.А., Котляров П.М., Харченко В.П., Солодкий В.А., Барышникова Д.В. Лучевая терапия средними фракциями периферического немелкоклеточного рака легкого с увеличением эквивалентной суммарной очаговой дозы. Вестник РНЦРР. <http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v11/v11.htm>

2. С.В. Голуб, В.А. Солодкий, В.М. Сотников, Г.А. Паньшин. Результаты комбинированного и комплексного лечения локальных и распространенных форм неходжкинских лимфом желудка. // http://vestnik-rncrr.ru/vestnik/v15/papers/golub_v15.pdf.

3. Павлов А.Ю., Паньшин Г.А., Цыбульский А.Д., Гармаш С.В., Гафанов Р.А., Исаев Т.К., Фастовец С.В., Кравцов И.Б. Сравнительная характеристика пациентов с местнораспространенным раком предстательной железы после сочетанной радиотерапии и радикальной простатэктомией с послеоперационной радиотерапией. // http://vestnik-rncrr.ru/vestnik/v15/papers/fastovets_v15.htm

4. Милуков С.М., Паньшин Г.А., Харченко Н.В., Кунда М.А., Запиров Г.М., Измайлов Т.Р. Прогностическое значение некоторых клинических и биологических факторов при комбинированном и комплексном лечении глиом головного мозга низкой степени злокачественности. // http://vestnik-rncrr.ru/vestnik/v15/papers/milyukov_v15.htm

5. Г.А. Паньшин. Рак пищевода. Роль радиотерапии в проведении специального лечения (практические аспекты). <http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v17/docs/panshin1.pdf>

7. Материально-технические условия реализации Программы

Центр имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам.

8. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

8.1 Форма итоговой аттестации: тестовый контроль

Темы, которые будут включены в итоговую аттестацию:

1. Роль радиотерапии в лечении злокачественных новообразований.
2. Основные классификации методов радиотерапевтического лечения онкологических больных.
3. Конформная радиотерапия злокачественных новообразований. злокачественных опухолей?
4. Этапы предлучевой подготовки больных злокачественными опухолями.
5. Радиотерапия как самостоятельный метод лечения злокачественных опухолей.

6. Дозиметрическое обеспечение проведения конформной дистанционной радиотерапии злокачественных опухолей (3D планирование).
7. Контроль выбранных условий облучения злокачественных опухолей.
6. Симуляционная визуализация процесса проведения конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей.
9. Планирование конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей.
10. Разовые и суммарные очаговые дозы, используемые при проведении различных видов конформного дистанционного и контактного радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей.
11. Предоперационная радиотерапия при злокачественных опухолях: цели и показания к применению.
12. Послеоперационная радиотерапия при злокачественных опухолях: цели и показания к применению.
13. Симптоматическая и паллиативная радиотерапия злокачественных опухолей.
14. Что характерно для ранних лучевых реакций при проведении конформной радиотерапии злокачественных опухолей?
15. Поздние лучевые повреждения органов и тканей и их лечение. Реабилитация больных.
16. Физические и химические средства радиомодификации при радиотерапевтическом лечении злокачественных опухолей.
17. Адронная терапия злокачественных новообразований.
18. Изодозовые распределения.
19. Устройства формирования пучка.
20. Технология IMRT.
21. Технология VMAT.
22. Технологическая цепочка радиотерапии, цели и задачи планирования радиотерапии.

23. Типы устройств иммобилизации и их применение.
24. Использование технологии IGRT.
25. Определение и оконтуривание объемов GTV, CTV, PTV, TV, IV.
26. Определение и оконтуривание органов риска (OAR).
27. Определение отступов для CTV/PTV.
28. Определение отступов для органов риска (OAR).
29. Зависимость эффекта облучения от величины объема облучаемой ткани.
30. Возможности системы планирования Eclipse для оконтуривания различных локализаций.

Примеры тестовых заданий:

1. У больного на фоне проведения курса радикальной конформной дистанционной радиотерапии по поводу рака легкого T3N₀M0 при контрольном клиническом обследовании (СОД=30 Гр) отмечается отрицательная динамика со стороны основного опухолевого процесса. Ваши действия?
2. Неоперабельный (отказ от хирургического лечения) рак молочной железы T4N₀M0. После проведения неoadьювантной полихимиотерапии при реализации радикального курса конформной радиотерапии (мелкое фракционирование) после подведения СОД=30 Гр вышла из строя радиотерапевтическая установка. Ваши практические действия?
3. Что характерно для ранних и поздних лучевых реакций при проведении конформной радиотерапии рака пищевода?
4. Какие методики конформной радиотерапии используются при локальном и местнораспространенном раке предстательной железы??
5. Какие анатомические структуры должны быть включены в объем облучаемых тканей при проведении предоперационной конформной дистанционной радиотерапии периферического рака легкого T3N₀M0?

6. Какие анатомические структуры должны быть включены в объем облучаемых тканей при проведении послеоперационной конформной радиотерапии рака шейки матки T2N₀M₀?
7. Ваши действия при неоперабельном рецидиве рака предстательной железы, ранее подвергавшегося радикальному радиотерапевтическому лечению?
8. Какие анатомические структуры должны быть включены в объем облучаемых тканей при проведении послеоперационной конформной радиотерапии рака языка T2N₀M₀?
9. Внутритканевая радиотерапия. Показания. Осложнения, их профилактика и лечение.
10. Адронная радиотерапия. Современное состояние вопроса в России. Перспективы
11. Симптоматическая и паллиативная радиотерапия онкологических заболеваний.
12. Болезнь Ходжкина. Роль радиотерапии в комбинированном лечении. Отдаленные результаты. Прогноз.
13. Опухоли головного и спинного мозга. Методы диагностики. Роль радиотерапии в самостоятельном, комбинированном и комплексном методах лечения.
14. Радикальная, комбинированная и сочетанная радиотерапия при лечении злокачественных новообразований. Показания. Возможные реакции и осложнения, их предупреждение и лечение.
15. Лучевые реакции организма, постлучевые повреждения, их профилактика и лечение.
16. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – молочная железа.
17. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – легкие.
18. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – предстательная железа.

19. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – шейка матки.
20. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – голова шея.
21. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – прямая кишка.
22. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – желудок.
23. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – головной мозг.
24. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – кости.
25. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для КСО.
26. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для лимфомы Ходжкина.
27. Оконтурирование пациентов с различной локализацией злокачественного новообразования.
28. Оконтурирование объектов с высокой плотностью.
29. Проведение слияния изображений, полученных различными методами (СТ, MRI, PET).

8.2 Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению Программы

1. Конституция РФ (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 7-ФКЗ).
2. Гражданский процессуальный кодекс РФ (в ред. Федеральных законов от 24.07.2008 № 161-ФЗ (часть первая) (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21 декабря 2012 г.).
<http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20130105131426.pdf>
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 03 сентября 2014 г. N 1200 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.06.01 Клиническая медицина науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)". Реестр профессиональных стандартов (2014)
<http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>.

5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/2.pdf

6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/poop.pdf

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 455 от 13 июня 2013 г. «Об утверждении порядка и оснований предоставления академического отпуска обучающимся».

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2013 г. № 1000 «Об утверждении Порядка назначения государственной академической стипендии и (или) государственной социальной стипендии студентам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, государственной стипендии аспирантам, ординаторам, ассистентам-стажерам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, выплаты стипендий слушателям подготовительных отделений федеральных государственных образовательных организаций высшего образования, обучающимся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета».

9. ПРИЛОЖЕНИЯ

9.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация Программы обеспечивается сотрудниками ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел

"Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрированном Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

9.2. Критерии оценки тестовых заданий

Для унификации оценки результатов прохождения тестирования используются критерии Портала непрерывного медицинского и фармакологического образования:

- 70-80% правильных ответов - 3 балла;
- 81-90% - 4 балла;
- 91-100% - 5 баллов.

Слушатель считается аттестованным при правильных ответах на 70% тестовых заданий (3 балла).

9.3. Общее описание Программы (в электронном виде)

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РЕНТГЕНРАДИОЛОГИИ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБУ РНЦРР Минздрава России)**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ВРАЧЕЙ «ВИРТУАЛЬНАЯ
(СИМУЛЯЦИОННАЯ) ПОДГОТОВКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ К
ПРОВЕДЕНИЮ СОВРЕМЕННОГО РАДИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ»
СО СРОКОМ ОСВОЕНИЯ 36 АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ ПО
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РАДИОТЕРАПИЯ»**

Вид Программы:

Дополнительная профессиональная образовательная Программа повышения квалификации врачей-радиотерапевтов, реализуемая в системе непрерывного

профессионального образования по специальности 31.08.61 «Радиотерапия».
Практико-ориентированная.

Язык обучения: русский

Контингент обучающихся: врачи-радиотерапевты.

Срок обучения: 36 академических часов.

Дата начала занятий: согласуется при поступлении в Центр заявления о предоставлении возможности освоения на базе Симуляционного радиотерапевтического центра обучающей профессиональной Программы «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований».

Форма обучения: очная

Продолжительность занятий: 36 академических часов

Выдаваемые документы:

- удостоверение о повышении квалификации установленного образца;
- сертификат о получении 36 зачетных единиц в системе НМО.

Стоимость обучения: 5400 рублей

Контакты:

ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86, ФГБУ РНЦРР Минздрава РФ.

Тел.: +7 (495) 333-91-20, +7 (495) 502-63-81.

E-mail: mailbox@rncrr.rssi.ru

Симуляционный центр (при ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России).

Заведующий симуляционным центром: доктор мед. наук Измайлов Тимур Раисович.

Тел.: (+7) 926-204-8698.

Эл. почта: t-izm@mail.ru

Секретарь: Арапова Лидия Владимировна.

Тел.: 8(495)333-5430.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная образовательная Программа повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» (далее –

Программа), реализуемая в рамках непрерывного медицинского образования со сроком освоения 36 академических часов является нормативно-методическим документом, регламентирующим содержание, организационно-методические формы и трудоёмкость обучения.

Программа разработана на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», в соответствии: с государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 г.г., утверждённой постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 295; с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 г. № 499; с Приказом Министерства образования и науки РФ от 26 августа 2014 г. № 1104 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.08.61 Радиотерапия (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Программа реализуется в системе непрерывного профессионального образования на основании лицензии Департамента образования города Москвы на право оказывать образовательные услуги по реализации образовательных программ дополнительного профессионального образования от 14 октября 2014 года №035513.

Трудоёмкость освоения Программы – 36 академических часов (36 зачетных единиц).

Форма обучения: очная.

Продолжительность занятий: 36 академических часов.

Категория обучающихся – врачи-радиотерапевты с требованиями к образованию, согласно Приказу Минздрава России от 07.10.2015 г. №700н «О номенклатуре специальностей специалистов, имеющих высшее медицинское и фармацевтическое образование».

Планируемые результаты обучения: совершенствование профессиональных компетенций врача-радиотерапевта, его

профессиональных знаний, умений, навыков при использовании современных конформных методик дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей.

Учебный план содержит: состав изучаемых модулей с указанием их трудоёмкости, последовательности изучения; формы реализации учебного процесса (очная); формы организации учебного процесса и их соотношение (лекции, семинарские и практические занятия); формы контроля знаний и умений обучающихся.

Рабочие программы учебных модулей отражают содержание изучаемой Программы.

Организационно-педагогические условия реализации Программы включают:

1. Кадровое обеспечение реализации Программы;
2. Материально-техническую базу, обеспечивающую организацию всех видов дисциплинарной подготовки;
3. Учебно-методическое и информационное обеспечение Программы:
 - литература,
 - базы данных,
 - Интернет-ресурсы,
 - информационная поддержка,
 - нормативно-правовое обеспечение.

Контроль результатов обучения осуществляется посредством проведения промежуточных тестовых контролей после освоения каждого обучающего модуля и итоговой аттестации.

Оценочные материалы

Для проведения всех видов контроля используются фонды оценочных средств, позволяющие оценить степень достижения обучающимися запланированных результатов обучения по Программе.

Документ, выдаваемый после успешного освоения программы: удостоверение о повышении квалификации.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Дополнительная профессиональная образовательная Программа повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» предусматривает изучение и освоение врачами-радиотерапевтами и медицинскими физиками современных методов и методик

высокотехнологичного конформного дистанционного и контактного радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей, знакомство с отечественной и зарубежной литературой по данному вопросу, а также изучение нового современного радиотерапевтического оборудования.

Целью реализации обучающей профессиональной Программы «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» по специальности 31.08.61 «Радиотерапия» является удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, обеспечение соответствия квалификации врачей-радиотерапевтов меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды, совершенствование имеющихся и освоение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации

Задачи Программы:

Совершенствовать знания:

- по дистанционному и контактному радиотерапевтическому лечению злокачественных новообразований;
- по предлучевой топографии онкологических больных различных локализаций;
- по оконтуриванию и планированию радиотерапии онкологических больных;
- по дозиметрическому планированию радиотерапии больных с различными локализациями злокачественных новообразований;

Сформировать умения:

- по определению показаний и противопоказаний к проведению современной конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей;

- по проведению современной предлучевой топометрической подготовки больных с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа;
- по применению различных средств иммобилизации в процессе предлучевой подготовки больных;
- по использованию системы планирования Eclipse;
- по оконтуриванию в системе Eclipse пациентов с различными локализациями злокачественных новообразований;
- по планированию радиотерапии в системе Eclipse больных с различными локализациями злокачественных новообразований с использованием технологий IMRT и VMAT.
- по практическому проведению конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей на современных радиотерапевтических комплексах.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию в результате освоения Программы

Универсальные компетенции:

- готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции:

- готовность к оказанию современной радиотерапевтической медицинской помощи онкологическим больным путем подготовки и проведения дистанционной и контактной радиотерапии.

Характеристика новых компетенций врача-радиотерапевта, формирующихся в результате освоения Программы

Профессиональные компетенции:

- готовность к оказанию современной радиотерапевтической медицинской помощи онкологическим больным путем подготовки и проведения высокотехнологичной конформной дистанционной и контактной радиотерапии на современных радиотерапевтических

ускорительных комплексах.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной образовательной Программе повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований» проводится в форме тестового контроля и определяет подготовку врача-радиотерапевта и медицинского физика к планированию и проведению современной конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей в соответствии с квалификационными требованиями и профессиональным стандартом, утвержденными Порядками подготовки и оказания медицинской помощи.

Обучающиеся допускаются к итоговой аттестации после изучения дисциплин в полном объеме, предусмотренном учебным планом дополнительной профессиональной образовательной Программы повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований». Специалисты, освоившие данную Программу, и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают документ установленного образца – удостоверение о повышении квалификации.

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной образовательной Программы повышения квалификации врачей «Виртуальная (симуляционная) подготовка онкологических больных к проведению современного радиотерапевтического лечения злокачественных новообразований»

№ п/п	Наименование разделов, тем	Трудоемкость		В том числе	
		Зач. единицы	Акад. часы	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)

1	Модуль 1. «Предлучевая топометрическая подготовка с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа»	10,5	10,5	2,0	8,5
1.1	Предлучевая рентгенотопометрия с использованием рентгеновского симулятора	2,0	2,0	1,0	1,0
1.2	КТ-топометрия на рентгеновском симуляторе с использованием CONE BEAM.	2,5	2,5	1,0	1,5
1.3	Предлучевая топометрия с использованием компьютерного томографа.	3,0	3,0	-	3,0
1.4	Использование средств иммобилизации пациента при проведении предлучевой подготовки.	2,0	2,0	-	2,0
1.5	Промежуточный тестовый контроль	1,0	1,0	-	1,0
2	Модуль 2. «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»	18,0	18,0	2,0	16,0
2.1	Роль и место планирования радиотерапии в процессе лучевого лечения онкологических	2,0	2,0	2,0	-

	больных				
2.2	Изучение возможностей системы планирования Eclipse. Освоение методик оконтуривания различных локализаций злокачественных новообразований онкологических больных	1,0	1,0	-	1,0
2,3	Создание 3D конформных планов лечения онкологических больных в системе Eclipse.	2,0	2,0	-	2,0
2,4	Создание планов лечения онкологических больных в системе Eclipse с использованием технологии IMRT	6,0	6,0	-	6,0
2.5	Создание планов лечения пациента в системе Eclipse с использованием технологии VMAT	6,0	6,0	-	6,0
2.6	Промежуточный тестовый контроль	1,0	1,0	-	1,0
3	Модуль 3 «Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей»	7,5	7,5	2,0	5,5
3.1	Современные методики конформной дистанционной и контактной радиотерапии при злокачественных опухолях	5,0	5,0	2,0	3,0
3.2	Симуляционная визуализация процесса проведения конформной				

	дистанционной и контактной радиотерапии	1,0	1,0	-	1,0
3.3	Выполнение процедуры облучения (первая фракция)	0,5	0,5	-	0,5
	Промежуточный тестовый контроль	1,0	1,0	-	1,0
3.4	Итоговая аттестация:	1,0	1,0	-	1,0
	Всего:	36,0	36,0	6,0	30,0

6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

6.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1

«Предлучевая топометрическая подготовка пациента с использованием рентгеновского симулятора и компьютерного томографа»

Трудоемкость освоения: 10,5 академических часов или 10,5 зачетных единиц.

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: оказание высокотехнологичной радиотерапевтической помощи населению

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

- Готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции:

- готовность совместно с медицинским физиком к определению оптимального плана конформного дистанционного и контактного радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей с применением современных систем компьютерного дозиметрического планирования.

Содержание компетенций определено в соответствии с компетенциями, указанными в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по специальностям **31.08.61 «Радиотерапия»** и **010707 «Медицинская физика»**.

**Содержание рабочей программы учебного модуля 1
«Предлучевая топометрическая подготовка пациента с
использованием рентгеновского симулятора и компьютерного
томографа»**

Наименование тем, элементов и подэлементов
Использование комплекса диагностических мероприятий до начала радиотерапии (биопсия, ультрасонография, МСКТ, МРТ, ПЭТ), позволяющих уточнить морфологическую структуру опухоли, локализацию и степень ее распространенности, т.е. стадию по международной классификации TNM, а также оценить состояния систем и органов пациента
Проведение предлучевой рентгенотопометрии с использованием рентгеновского симулятора при различных локализациях.
Получение анатомо-топографической информации о степени и объеме распространения опухолевого процесса с использованием специальных исследований на рентгеновском симуляторе, компьютерном томографе, ультразвуковых установках и др. оборудовании в условиях иммобилизации области, подлежащей облучению за счет изготовленных индивидуальных фиксирующих устройств
Определение объемов, необходимых подвергать радиотерапевтическому воздействию при различных локализациях злокачественных новообразований
Проведение КТ-топометрии на рентгеновском симуляторе с использованием КТ-приставки по технологии CONE BEAM.
Проведение предлучевой подготовки с использованием компьютерного томографа.
Использование различных фиксирующих устройств для иммобилизации пациента при различных локализациях патологического процесса на этапе предлучевой подготовки.

**Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей
программы учебного модуля 1«Предлучевая топометрическая
подготовка пациента с использованием рентгеновского симулятора и
компьютерного томографа»**

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Современная комплексная предлучевая подготовка с использованием рентгеновского симулятора	1,0
Современная комплексная предлучевая подготовка с использованием компьютерного томографа	1,0

Перечень практических занятий

Наименование занятия	Часы
Методики и алгоритмы предлучевой подготовки на рентгеновском симуляторе	2,5

Методика предлучевой подготовки на компьютерном томографе.	3,0
Использование средств иммобилизации пациента на этапе предлучевой подготовки.	2,0

Литература

Основная литература:

1. В. А. Костылев, Б. Я. Наркевич. Медицинская физика. М.: Медицина, 2008. 458 с.
2. Лучевая терапия в онкологии: руководство. Хансен Эрик К., Роач III Мэк. Перевод с английского под редакцией проф. А.В.Черниченко. ГЭОТАР-Медиа. 2014. С. 992.
3. Henry Wagner. Image-Guided Conformal Radiation Therapy Planning and Delivery for Non-Small-Cell Lung Cancer. Cancer Control. 2003;10(4).
4. Артемова Н.А., Минайло И.И., Страх А.Г. Предлучевая подготовка с использованием объемного планирования. В сб.: Контроль качества лучевой терапии и лучевой диагностики. Минск, 2009: 261–70.
5. Ваганов Н.В., Важенин А.В., Чернова О.Н., с соавт. Теоретическое обоснование и практическая реализация модели топометрического планирования дистанционного облучения. Медицинская физика No 1(29) 2006, с. 24-31.

Дополнительная литература:

1. Изменение дозы, вызванной декой стола и фиксирующими устройствами. Доклад ААРМ №176. Медицинская физика. №2 (66). 2015. С. 74-99.
2. И.М. Величко, Е.В. Кузнецова. Сравнение точности дозы в легочной ткани для систем дозиметрического планирования с алгоритмами Монте-Карло и м суперпозиции. Медицинская физика. 2013, № 3. С.23-28.
3. О. Ю. Анিকেева, П. В. Филатов, И. В. Бедный и др Опыт клинического использования системы автосегментирования для оконтуривания органов

грудной клетки /. Медицина и образование в Сибири (сетевое науч. издание). — 2013. — № 6.

4. УЧЕТ ДОЗЫ, ПОЛУЧАЕМОЙ ПАЦИЕНТОМ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНТРОЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. Доклад рабочей группы № 75 Комитета по лучевой терапии Американской ассоциации медицинских физиков. THE MANAGEMENT OF IMAGING DOSE DURING IMAGE-GUIDED RADIOTHERAPY. Report of the AAPM Radiation Therapy Committee. Task Group No. 75. Murphy M J., Balter J., Balter S., BenComo J.A., Das I.J., Jiang S.B., Ma C.-M., Olivera G.H., Rodebaugh R.F., Ruchala K J., Shirato H., Yin F. Med. Phys., 2007, 34, No. 10, P. 4041–4065. Перевод П.В. Казанцева под редакцией Т.Г. Ратнер. 2012, № 4 «МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА». С. 100-117.

5. Юрьева Т.В., Ратнер Т.Г., Сахаровская В.Г. Оценка качества рентгеновского симулятора с функцией компьютерной томографии. В Сб. мат-лов III Евразийского конгресса по медицинской физике и инженерии «Медицинская физика — 2010». М., 2010; 2: 343–5.

Интернет-ресурсы:

1. Паньшин Г.А. Основные этапы развития методов лучевой терапии и современная подготовка онкологических больных к проведению конформного облучения.

http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v12/papers/pansh_v12.htm

6.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 2 «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»

Трудоемкость освоения: 18 акад. часов или 18 зачетных единиц

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: оказание высокотехнологичной радиотерапевтической помощи населению.

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

- готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции:

- готовность к подготовке и проведению дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей.

Содержание компетенции определено в соответствии с компетенциями, указанными в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по специальности **010707 «Медицинская физика»**.

Содержание рабочей программы учебного модуля 2 «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Введение, обзор курса. Технологическая цепочка радиотерапии, цели и задачи планирования радиотерапии. Объемы облучения при дистанционной радиотерапии. Принципы выбора объемов (GTV, CTV, PTV) органов риска (OAR) и другие зоны интереса. Определение отступов (margins) между определенными объемами. Фракционирование и дозы. Обзор алгоритмов расчета дозы в системе Eclipse. Технология IGRT.
Обзор возможностей системы планирования Eclipse, взаимодействие с онкологической информационной системой Agia, источниками DICOM информации, системами Record & Verify, системами лазеров.
Интерфейс системы Eclipse. Создание нового пациента, импорт данных КТ и МРТ в формате DICOM. Registration (совмещение) данных КТ и МРТ. Установка User Origin. Перемещение по срезам, подстройка плотностного окна. Масштабирование и смещение среза. Инструменты оконтуривания, приемы оконтуривания различных анатомических структур, требования к оконтуриванию, изменение плотности зон. Создание шаблонов и клинических протоколов.
Создание и свойства курса, плана, поля. Свойства планов и полей. Референсные точки разного типа. Предписания дозы. Нормировка дозы. Установка полей. Выравнивание полей. Установка лепестков МЛК. Использование динамического клина. Использование блоков и болюсов. Укладочные поля. Генерация DRR. Расчет дозы. Визуализация дозы. Сравнение двух планов. Анализ гистограмм «доза-объем». Принятие (approve) плана для лечения. Работа с программой RT Chart. Работа с программой Time Planner.
Технологии IMRT и VMAT: сущность и возможности технологии, технические средства для реализации, требования к ускорителю для поддержки технологии. Методика планирования: геометрическая оптимизация, оптимизация флюенса, параметры оптимизации, сглаживание. Расчет реального флюенса, расчет дозы.

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 2 «Дозиметрическое планирование радиотерапии с использованием системы Eclipse»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Роль и место планирования радиотерапии в процессе лучевого лечения онкологических больных	2,0

Перечень практических занятий

Наименование занятия	Часы
Изучение возможностей системы планирования Eclipse. Освоение методик оконтуривания различных локализаций злокачественных новообразований у онкологических больных.	1,0
Создание 3D конформного плана лечения больных и его практическая реализация.	2,0
Создание плана лечения больного с использованием технологии IMRT.	6,0
Создание плана лечения больного с использованием технологии VMAT.	6,0

Литература

Основная литература:

14. ICRU 50: Prescribing, Recording, and Reporting Photon Beam Therapy, 1993.
15. ICRU 62: Prescribing, Recording, and Reporting Photon Beam Therapy (Supplement to ICRU Report 50), 1999.
16. ICRU 83: Prescribing, Recording, and Reporting Photon-Beam Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT), 2010.
17. V. Gregoire, P. Scalliet, K.K. Ang, Clinical Target Volumes in Conformal and Intensity Modulated Radiation Therapy. A Clinical Guide to Cancer Treatment. Springer, 2004.
18. Nancy Y. Lee, Jiade J. Lu Editors. Target Volume Delineation and Field Setup A Practical Guide for Conformal and Intensity-Modulated Radiation Therapy, Springer, 2013.
19. On target: ensuring geometric accuracy in radiotherapy. –London: The Royal College of Radiologists, 2008.
20. Van Herk M., Remeijer P., Rasch C., Lebesque J.V. The probability of correct target dosage: dose-population histograms for deriving treatment margins in radiotherapy //Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. 2000. Vol.47, №4, P.1121-1135.
21. Eclipse Instructions for Use, Treatment planning for External Beam. Varian MS, 2010.
22. Eclipse Algorithms Reference Guide, 2010.
23. RT Chart Reference Guide, 2010.
24. ARIA Time Planner, 2011.
25. Faiz M. Khan, John P. Gibbons, Paul W. Sperduto. Treatment Planning in Radiation Oncology. 2016
26. P.Mayles, A. Nahum, Jean-C. Rosenwald. Handbook of Radiotherapy Physics. Theory and Practice. 2007

Дополнительная литература:

3. М.С. Джойнер, О.Дж. ван дер Когель. Основы клинической радиобиологии. 2014г.

4. В.А. Климанов. Радиобиологической и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии. Часть 1. Радиобиологический основы лучевой терапии. Радиобиологической и дозиметрическое планирование лучевой терапии пучками тормозного и гамма-излучения. Москва 2011.

Интернет-ресурсы:

6. International Commission on Radiation Units & Measurements
<https://icru.org>
7. American Association of Physicists in Medicine.
<https://www.aapm.org>
8. National Comprehensive Cancer Network
<https://www.nccn.org>
9. Журнал «Медицинская физика».
<http://medphys.amphr.ru/>

6.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 3 «Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей»

Трудоемкость освоения: 10,5 академических часов или 10,5 зачетных единиц.

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: оказание высокотехнологичной радиотерапевтической помощи населению

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

- Готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции:

- готовность совместно с медицинским физиком к определению оптимального плана конформного дистанционного и контактного радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей с применением современных систем компьютерного дозиметрического планирования.

Содержание компетенций определено в соответствии с компетенциями, указанными в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по специальностям **31.08.61 «Радиотерапия»** и **010707 «Медицинская физика»**.

**Содержание рабочей программы учебного модуля 3
«Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия
злокачественных опухолей»**

Наименование тем, элементов и подэлементов
Современные принципы лечения злокачественных опухолей (показания к хирургическому, лекарственному, радиотерапевтическому и комбинированному лечению, лечебная тактика при отдаленных метастазах)
Современная конформная дистанционная и контактная радиотерапия злокачественных опухолей
Показания и противопоказания к радиотерапии по радикальной программе злокачественных опухолей
Способы радиотерапии злокачественных опухолей по радикальной программе (непрерывный и расщепленный курсы)
Варианты ритма проведения радикального радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей (гипофракционирование, гиперфракционирование, ускоренное фракционирование, динамическое фракционирование)
Радиотерапия как компонент комбинированного лечения злокачественных опухолей
Показания к предоперационной радиотерапии злокачественных опухолей
Варианты ритма проведения предоперационной конформной дистанционной радиотерапии злокачественных опухолей (классическое и интенсивно-концентрированное фракционирование дозы)
Показания к проведению конформной дистанционной и контактной послеоперационной радиотерапии злокачественных опухолей
Методики послеоперационной конформной и контактной дистанционной радиотерапии злокачественных опухолей
Реакции и осложнения при проведении радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей, их профилактика
Результаты лечения злокачественных опухолей с применением радиотерапии и прогноз (примеры)

**Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы
учебного модуля 3 «Современная конформная дистанционная и
контактная радиотерапия злокачественных опухолей»**

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Современная радиотерапия в онкологии	1,0
Роль радиотерапии в лечении злокачественных опухолей головного мозга	1,0

Перечень практических занятий

Наименование занятия	Часы
Методики современной конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей и их практическая реализация	5,5

Литература

Основная литература:

1. Терапевтическая радиология: национальное руководство / под ред. А.Д. Каприна, Ю.С. Мардынского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 704 с.
2. Солодкий, Г.А. Панышин, Т.Р. Измайлов. Радиотерапевтическое лечение первичных злокачественных опухолей головного мозга. Роль радиотерапии при комбинированном и комплексном лечении / В.А. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2018. – 386 с.
3. В.А.Солодкий, В.А.Титова, Т.С.Белле и др. Контактная лучевая терапия с использованием отечественного комплекса АГАТ-ВТ. Руководство для врачей и медицинских физиков: научное издание / Издательство АспектПресс, 2018, - 192 с.
4. Стереотаксическое облучение патологии ЦНС на аппарате КиберНож. Под редакцией проф. А.В. Голанова. – М.: Издательство ИП «Г.А. Алексеева», 2017.-576 стр., илл.-(Медицинское издание).
5. Ф.Ф. Муфазалов, А.Р. Фатхутдинова. Современные стандарты 3Д-конформной и модулированно-интенсивной (3D и IMRT) лучевой терапии. – Уфа: Мир Печати, 2015.-412 стр.
6. Нейрорадиохирургия на Гамма-ноже. Под ред. Чл.-корр. РАН, д.м.н., проф. А.В. Голанов и В.В. Костюченко.-М.: Издательство ИП «Г.А. Алексеева», 2018.-960 стр.
7. Терапевтическая радиология. Руководство для врачей. Под редакцией академика РАМН, профессора А.Ф Цыба, член-корр. РАМН, профессора Ю.С. Мардынского. Москва. Медицинская книга, 2010. С. 552.
8. Лучевая терапия в онкологии: руководство. Хансен Эрик К., Роач III Мэк. Перевод с английского под редакцией проф. А.В.Черниченко. ГЭОТАР-Медиа. 2014. С. 992.
9. Лучевая терапия. Учебник. Г.Е. Труфанов, М.А. Асатурян, Г.М. Жаринов, В.Н. Малаховский. 2013.
10. Лучевая терапия в лечении рака. Chairman and Hall Medical./ Лондон -

Дополнительная литература:

1. Сотников В.М., Паньшин Г.А., Солодкий В.А., Моргунов А.А. Радиотерапия средними фракциями немелкоклеточного рака легкого. Эффект увеличения суммарной очаговой дозы. // Вопросы онкологии, 2015, № 1. С.102-108.
2. Троценко С.Д., Солодкий В.А., Сотников В.М., Паньшин Г.А., Чхиквадзе В.Д. Результаты хирургического и комбинированного лечения немелкоклеточного рака легкого с послеоперационной лучевой терапией в режиме гипофракционирования. Общая и болезнь-специфичная выживаемость. // Вопросы онкологии, 2015, № 1. С.71-4.
3. П. В. Даценко, Г. А. Паньшин. Лимфома ходжкина и лучевая терапия. // Вопросы онкологии, 2015, № 1. С. 45-51.
4. Иксанова А.Р., Сотников В.М., Паньшин Г.А. Гипофракционирование в лучевой терапии рака предстательной железы. // Медицинская радиология и радиационная безопасность, 2014. Т.59, №5. С. 55-63.
5. П. В. Даценко, Г. А. Паньшин. Лимфома ходжкина и лучевая терапия // Вопросы онкологии, 2015, № 1. С. 45-51.
6. Солодкий В.А., Павлов А.Ю., Паньшин Г.А., Цыбульский А.Д., Гафанов Р.А., Кравцов И.Б., Исаев Т.К. Высокомощностная брахитерапия источником Ir-192 в монорежиме в лечении локализованного рака предстательной железы. // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии, 2015, №4. С.25-27.
7. Солодкий В.А., Павлов А.Ю., Паньшин Г.А., Цыбульский А.Д., Гармаш С.В., Исаев Т.К., Кравцов И.Б. Анализ осложнений и эффективности лечения пациентов с местнораспространенным раком предстательной железы после сочетанной радиотерапии и радикальной простатэктомии с

послеоперационной радиотерапией. // Вопросы онкологии, 2015. № 1, с. 145-148.

Интернет-ресурсы:

1. Ильин М.А., Сотников В.М., Паньшин Г.А., Котляров П.М., Харченко В.П., Солодкий В.А., Барышникова Д.В. Лучевая терапия средними фракциями периферического немелкоклеточного рака легкого с увеличением эквивалентной суммарной очаговой дозы. Вестник РНЦРР. <http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v11/v11.htm>

2. С.В. Голуб, В.А. Солодкий, В.М. Сотников, Г.А. Паньшин. Результаты комбинированного и комплексного лечения локальных и распространенных форм неходжкинских лимфом желудка. // http://vestnik-rncrr.ru/vestnik/v15/papers/golub_v15.pdf.

3. Павлов А.Ю., Паньшин Г.А., Цыбульский А.Д., Гармаш С.В., Гафанов Р.А., Исаев Т.К., Фастовец С.В., Кравцов И.Б. Сравнительная характеристика пациентов с местнораспространенным раком предстательной железы после сочетанной радиотерапии и радикальной простатэктомией с послеоперационной радиотерапией. // http://vestnik-rncrr.ru/vestnik/v15/papers/fastovets_v15.htm

4. Милуков С.М., Паньшин Г.А., Харченко Н.В., Кунда М.А., Запиров Г.М., Измайлов Т.Р. Прогностическое значение некоторых клинических и биологических факторов при комбинированном и комплексном лечении глиом головного мозга низкой степени злокачественности. // http://vestnik-rncrr.ru/vestnik/v15/papers/milyukov_v15.htm

5. Г.А. Паньшин. Рак пищевода. Роль радиотерапии в проведении специального лечения (практические аспекты). <http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v17/docs/panshin1.pdf>

7. Материально-технические условия реализации Программы

Центр имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам.

8. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

8.1 Форма итоговой аттестации: тестовый контроль

Темы, которые будут включены в итоговую аттестацию:

1. Роль радиотерапии в лечении злокачественных новообразований.
2. Основные классификации методов радиотерапевтического лечения онкологических больных.
3. Конформная радиотерапия злокачественных новообразований злокачественных опухолей?
4. Этапы предлучевой подготовки больных злокачественными опухолями.
5. Радиотерапия как самостоятельный метод лечения злокачественных опухолей.
6. Дозиметрическое обеспечение проведения конформной дистанционной радиотерапии злокачественных опухолей (3D планирование).

7. Контроль выбранных условий облучения злокачественных опухолей.
6. Симуляционная визуализация процесса проведения конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей.
9. Планирование конформной дистанционной и контактной радиотерапии злокачественных опухолей.
10. Разовые и суммарные очаговые дозы, используемые при проведении различных видов конформного дистанционного и контактного радиотерапевтического лечения злокачественных опухолей.
11. Предоперационная радиотерапия при злокачественных опухолях: цели и показания к применению.
12. Послеоперационная радиотерапия при злокачественных опухолях: цели и показания к применению.
13. Симптоматическая и паллиативная радиотерапия злокачественных опухолей.
14. Что характерно для ранних лучевых реакций при проведении конформной радиотерапии злокачественных опухолей?
15. Поздние лучевые повреждения органов и тканей и их лечение. Реабилитация больных.
16. Физические и химические средства радиомодификации при радиотерапевтическом лечении злокачественных опухолей.
17. Адронная терапия злокачественных новообразований.
18. Изодозовые распределения.
19. Устройства формирования пучка.
20. Технология IMRT.
21. Технология VMAT.
22. Технологическая цепочка радиотерапии, цели и задачи планирования радиотерапии.
23. Типы устройств иммобилизации и их применение.
24. Использование технологии IGRT.

25. Определение и оконтуривание объемов GTV, CTV, PTV, TV, IV.
26. Определение и оконтуривание органов риска (OAR).
27. Определение отступов для CTV/PTV.
28. Определение отступов для органов риска (OAR).
29. Зависимость эффекта облучения от величины объема облучаемой ткани.
30. Возможности системы планирования Eclipse для оконтуривания различных локализаций.

Примеры тестовых заданий:

1. У больного на фоне проведения курса радикальной конформной дистанционной радиотерапии по поводу рака легкого T3N₀M₀ при контрольном клиническом обследовании (СОД=30 Гр) отмечается отрицательная динамика со стороны основного опухолевого процесса. Ваши действия?
2. Неоперабельный (отказ от хирургического лечения) рак молочной железы T4N₀M₀. После проведения неоадьювантной полихимиотерапии при реализации радикального курса конформной радиотерапии (мелкое фракционирование) после подведения СОД=30 Гр вышла из строя радиотерапевтическая установка. Ваши практические действия?
3. Что характерно для ранних и поздних лучевых реакций при проведении конформной радиотерапии рака пищевода?
4. Какие методики конформной радиотерапии используются при локальном и местнораспространенном раке предстательной железы??
5. Какие анатомические структуры должны быть включены в объем облучаемых тканей при проведении предоперационной конформной дистанционной радиотерапии периферического рака легкого T3N₀M₀?
6. Какие анатомические структуры должны быть включены в объем облучаемых тканей при проведении послеоперационной конформной радиотерапии рака шейки матки T2N₀M₀?

7. Ваши действия при неоперабельном рецидиве рака предстательной железы, ранее подвергавшегося радикальному радиотерапевтическому лечению?
8. Какие анатомические структуры должны быть включены в объем облучаемых тканей при проведении послеоперационной конформной радиотерапии рака языка T2N₀M₀?
9. Внутритканевая радиотерапия. Показания. Осложнения, их профилактика и лечение.
10. Адронная радиотерапия. Современное состояние вопроса в России. Перспективы
11. Симптоматическая и паллиативная радиотерапия онкологических заболеваний.
12. Болезнь Ходжкина. Роль радиотерапии в комбинированном лечении. Отдаленные результаты. Прогноз.
13. Опухоли головного и спинного мозга. Методы диагностики. Роль радиотерапии в самостоятельном, комбинированном и комплексном методах лечения.
14. Радикальная, комбинированная и сочетанная радиотерапия при лечении злокачественных новообразований. Показания. Возможные реакции и осложнения, их предупреждение и лечение.
15. Лучевые реакции организма, постлучевые повреждения, их профилактика и лечение.
16. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – молочная железа.
17. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – легкие.
18. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – предстательная железа.
19. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – шейка матки.

20. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – голова шея.
21. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – прямая кишка.
22. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – желудок.
23. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – головной мозг.
24. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для локализации – кости.
25. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для КСО.
26. Создание и расчет плана 3D/IMRT/VMAT для лимфомы Ходжкина.
27. Оконтуривание пациентов с различной локализацией злокачественного новообразования.
28. Оконтуривание объектов с высокой плотностью.
29. Проведение слияния изображений, полученных различными методами (СТ, MRI, PET).

8.2 Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению Программы

1. Конституция РФ (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 7-ФКЗ).
2. Гражданский процессуальный кодекс РФ (в ред. Федеральных законов от 24.07.2008 № 161-ФЗ (часть первая) (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21 декабря 2012 г.).
<http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20130105131426.pdf>
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 03 сентября 2014 г. N 1200 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.06.01 Клиническая медицина науки (уровень подготовки кадров высшей

квалификации)". Реестр профессиональных стандартов (2014)
<http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>.

5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/2.pdf

6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/poop.pdf

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 455 от 13 июня 2013 г. «Об утверждении порядка и оснований предоставления академического отпуска обучающимся».

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2013 г. № 1000 «Об утверждении Порядка назначения государственной академической стипендии и (или) государственной социальной стипендии студентам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, государственной стипендии аспирантам, ординаторам, ассистентам-стажерам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, выплаты стипендий слушателям подготовительных отделений федеральных государственных образовательных организаций высшего образования, обучающимся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета».

9. ПРИЛОЖЕНИЯ

9.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация Программы обеспечивается сотрудниками ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России, квалификация которых соответствует квалификационным

характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрированном Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

9.2. Критерии оценки тестовых заданий

Для унификации оценки результатов прохождения тестирования используются критерии Портала непрерывного медицинского и фармакологического образования:

- 70-80% правильных ответов - 3 балла;
- 81-90% - 4 балла;
- 91-100% - 5 баллов.

Слушатель считается аттестованным при правильных ответах на 70% тестовых заданий (3 балла).