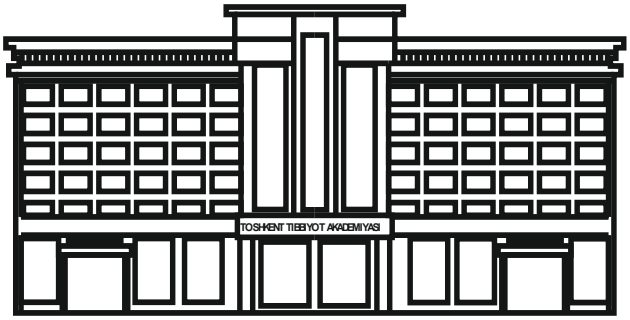
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ТИББИЁТ АКАДЕМИЯСИ

2022

2011 йилдан чиқа бошлаган

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI AXBOROTNOMASI



ВЕСТНИК ТАШКЕНТСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

СБОРНИК ТЕЗИСОВ И ДОКЛАДОВ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

К 100-ЛЕТИЮ ТАШКЕНТСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ

Тошкент

ISSN 2181-7812

Выпуск набран и сверстан на компьютерном издательском комплексе редакционно-издательского отдела Ташкентской медицинской академии

Начальник отдела: М. Н. Аслонов

Редактор русского текста : О.А. Козлова

Редактор узбекского текста: М.Г. Файзиева

Редактор английского текста: А.Х. Жураев

Компьютерная корректура: З.Т. Алюшева

Учредитель: Ташкентская медицинская академия

Издание зарегистрировано в Ташкентском Городском управлении печати и информации Регистрационное свидетельство 02-00128

Журнал внесен в список, утвержденный приказом № 201/3 от 30 декабря 2013года реестром ВАК в раздел медицинских наук

Рукописи, оформленные в соответствии с прилагаемыми правилами, просим направлять по адресу: 100109, Ташкент, ул. Фароби, 2, Главный учебный корпус ТМА,

4-й этаж, комната 444.
Контактный телефон: 214 90 64
e-mail: rio-tma@mail.ru
rio@tma.uz

Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 9,75.
Гарнитура «Cambria».
Тираж 150.
Цена договорная.

Отпечатано на ризографе редакционно-издательского отдела ТМА. 100109, Ташкент, ул. Фароби, 2.

Вестник ТМА 2022

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

проф. А.К. Шадманов

Заместитель главного редактора

проф. О.Р.Тешаев

Ответственный секретарь

проф. Ф.Х.Иноятова

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

акад. Аляви А.Л.
проф. Билалов Э.Н.
проф. Гадаев А.Г.
акад. Каримов Ш.И.
проф. Комилов Х.П.
акад. Курбанов Р.Д.
проф. Мавлянов И.Р.
акад. Назыров Ф.Г.
проф. Нажмутдинова Д.К.
проф. Саломова Ф.И.
акад. Соатов Т.С.
проф. Ходжибеков М.Х.
проф. Шайхова Г.И.
проф. Жае Вук Чои

Члены редакционоого совета

д.п.н. Абдуллаева Р.М. (Ташкент)
проф. Акилов Ф.О. (Ташкент)
проф. Аллаева М.Д. (Ташкент)
проф. Ахмедов Р.М. (Бухара)
проф. Гиясов З.А. (Ташкент)
проф. Ирискулов Б.У. (Ташкент)
проф. Каримов М.Ш. (Ташкент)
проф. Каюмов У.К. (Ташкент)
проф. Исраилов Р.И. (Ташкент)
проф. Охунов А.О. (Ташкент)
проф. Парпиева Н.Н. (Ташкент)
проф. Рахимбаева Г.С. (Ташкент) проф. Ризамухамедова М.З. (Ташкент)
проф. Сабиров У.Ю. (Ташкент)
проф. Сабирова Р.А. (Ташкент)
проф. Халиков П.Х. (Ташкент)
проф. Хамраев А.А. (Ташкент)
проф. Холматова Б.Т. (Ташкент)
проф. Шагазатова Б.Х. (Ташкент)

EDITORIAL BOARD

Editor in chief

prof. A.K. Shadmanov

Deputy Chief Editor

prof. O.R.Teshaev

Responsible secretary

prof. F.Kh.Inoyatova

EDITORIAL TEAM

academician Alyavi A.L.
prof. Bilalov E.N.
prof. Gadaev A.G.
academician Karimov Sh.I.
prof. Komilov Kh. P.
academician Kurbanov R.D.
prof. Mavlyanov I.R.
academician Nazyrov F.G.
prof. Najmutdinova D.K.
prof. Salomova F.I.
academician Soatov T.C.
prof. Khodjibekov M.X.
prof. Shaykhova G.I.
prof. Jae Wook Choi

EDITORIAL COUNCIL

DSc. Abdullaeva R.M.
prof. Akilov F.O. (Tashkent)
prof. Allaeva M.D. (Tashkent)
prof. Akhmedov R.M. (Bukhara)
prof.Giyasov Z.A. (Tashkent)
prof. Iriskulov B.U. (Tashkent)
prof. Karimov M.Sh. (Tashkent)
prof. Kayumov U.K. (Tashkent)
prof. Israilov R.I. (Tashkent)
prof. Okhunov A.A. (Tashkent)
prof. Parpieva N.N. (Tashkent)
prof. Rakhimbaeva G.S. (Tashkent)
prof. Rizamukhamedova M.Z. (Tashkent)
prof. Sabirov U.Y. (Tashkent)
prof. Sabirova R.A. (Tashkent)
prof. Khalikov P.Kh. (Tashkent)
prof. Khamraev A.A. (Tashkent)
prof. Kholmatova B.T. (Tashkent)
prof. Shagazatova B.X. (Tashkent)

Journal edited and printed in the computer of Tashkent Medical Academy editorial department

Editorial board of Tashkent Medical Academy

Head of the department: M.N. Aslonov

Russian language editor: O.A. Kozlova

Uzbek language editor: M.G. Fayzieva

English language editor: A.X. Juraev

Corrector: Z.T. Alyusheva

Organizer: Tashkent Medical Academy

Publication registered in editorial and information department of Tashkent city

Registered certificate 02-00128

Journal approved and numbered under the order 201/3 from 30 of December 2013 in Medical Sciences department of supreme attestation comission

COMPLITED MANSCIPTS PLEASE SEND following address:

2-Farobiy street, 4 floor room 444. Administration building of TMA. Tashkent. 100109, Toshkent, ul. Farobi, 2, TMA bosh o'quv binosi, 4-qavat, 444-xona.

Contact number:71- 214 90 64

e-mail: rio-tma@mail.ru. rio@tma.uz

Format 60x84 1/8. Usl. printer. l. 9.75.

Listening means «Cambria».

Circulation 150.

Negotiable price

Printed in TMA editorial and publisher department risograph

2 Farobiy street, Tashkent, 100109.

ПРОВЕДЕНИЕ МАСТЕР-КЛАССА ПО ДОЗИМЕТРИЧЕСКОМУ АУДИТУ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ МАГАТЭ

Ли М.В.

МАГАТЭ КЎМАГИДА ДОЗИМЕТРИК AUDIT БЎЙИЧА МАҲОРАТ ДАРСИ ЎТКАЗИШ

Ли М.В.

MASTER CLASS IN DOSIMETRIC AUDIT SUPPORTED BY THE IAEA

Li M.V.

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников

Статья посвящена изучению проблемы соответствия квалификации медицинских физиков отделений лучевой терапии онкологических центров республики современным требованиям. С точки зрения автора, мастер-класс является активным и эффективным методом решения данной проблемы. Собраны определения мастер-класса как понятия широко распространенного. Проблема рассматривается на примере обучения медицинских физиков проведению дозиметрического почтового аудита, который в настоящее время возможен в Узбекистане только при поддержке научно – исследовательской лаборатории МАГАТЭ.

Ключевые слова: *мастер класс, повышение квалификации медицинских физиков, лучевая терапия, радиофотолюминесцентные дозиметры, дозиметрический почтовый аудит.*

Мақола республика онкологик марказларининг радиация терапияси бўлимлари тиббий физикларининг малакасини замонавий талабларга мувофиқлиги муаммосини ўрганишга бағишланган. Муаллиф нуқтаи назаридан master-klass ушбу муаммони ҳал қилишнинг фаол ва самарали усули ҳисобланади. Master-классннинг кенг тарқалган тушунча сифатида таърифлари тўпланган. Муаммо тиббий физикларни дозиметрик почта аудитини ўтказишга тайёрлаш мисолида кўриб чиқилади, бу ҳозирги кунда Ўзбекистонда фақат МАГАТЭ тадқиқот лабораторияси кўмагида амалга оширилиши мумкин.

Калит сўзлар: *master-klass, тиббий физикларни малакасини ошириш, радиация терапияси, радиофотолюминесцент дозиметрлар, дозиметрик почта аудити.*

The article is devoted to the study of the problem of compliance of the qualifications of medical physicists with the modern level. In Uzbekistan, medical physicists work in the departments of radiation therapy of oncology centers.From the author's point of view, the master class is an active and effective method for solving this problem. The definitions of the master class as a concept of widespread are collected. The problem is considered on the example of training medical physicists to conduct a dosimetric postal audit, which is currently possible in Uzbekistan only with the support of the IAEA research laboratory.

Key words: *master class, professional development of medical physicists, radiation therapy, radiophotoluminescent dosimeters, dosimetric mail audit.*

В условиях стремительного оснащения онкологических центров высокотехнологичным оборудованием лучевой терапии, повышаются требования к профессиональной квалификации кадров. Повышается роль медицинских физиков, от грамотности которых зависит результат лечения. Всё это является причиной поиска новых форм обучения и повышения квалификации медицинских физиков. Таким образом, возникает вопрос о создании условий для профессионального роста, которые позволят развить методический потенциал, повысить качество не только методических разработок, но и практических стратегий.

Ориентация на инновационные учебные модели, переплетение и взаимообмен теоретическими знаниями и практическими навыками между состоявшимися и формирующимися специалистами усиливают эффективность постдипломного образования. Таким образом, уникально осознание необходимости разработок новых подходов к изучению материала, к развитию своеобразной культуры мышления и, что немаловажно, заинтересованности в освоении и осмыслении педагогических технологий. Процесс самосовершенствования и роста профессиональных и личных навыков носит постоянный характер. Поэтому необходим такой метод обучения, который обеспечит подобный взаимообмен, и наиболее эффективным является матер-класс [1].

Понятие «мастер-класс» не новое, оно используется в кардинально разных формах, существует множество его определений.

Мастер-класс – от английского masterclass: master – специалист, профессионал, достигший определенного уровня мастерства в своем деле; class – занятие, урок, семинар, который проводит мастер в конкретной дисциплине для тех, кто хочет повысить квалификацию и улучшить свои практические навыки в данной сфере. Зачастую проводится для лиц, которые имеют уже определенный уровень подготовки. Это существенное отличие от других форм проведения занятия, направленное именно на повышение уровня мастерства.

В первую очередь, мастер-класс – это педагогическая система, позволяющая открыть новые возможности и пути педагоги развития и свободы через преодоление консерватизма и рутины и активное вовлечение в творческую деятельность всех участников процесса.

Мастер-класс – это форма занятия, в которой сконцентрированы вызов традиционной педагогике, личность педагога с новым мышлением, не сообщение

знаний, а способ самостоятельного их построения с помощью всех участников занятия, плюрализм мнений и др.

Мастер-класс – это особый жанр обобщения и распространения педагогического опыта, представляющий собой фундаментально разработанный оригинальный метод или авторскую методику, опирающуюся на свои принципы и имеющий определенную структуру. С этой точки зрения мастер-класс отличается от других форм трансляции опыта, тем, что в процессе его проведения идет непосредственное обсуждение предлагаемого методического продукта и поиск творческого решения педагогической проблемы со стороны участников мастер-класса, так и со стороны мастера (под мастером мы подразумеваем педагога, ведущего мастер-класс).

Мастер-класс – это главное средство передачи концептуальной новой идеи авторской педагогической системы. Педагог как профессионал на протяжении ряда лет вырабатывает индивидуальную авторскую методическую систему, включающую целеполагание, проектирование, использование последовательности ряда известных дидактических и воспитательных методик, уроков, мероприятий.

Мастер-классы предусмотрены в постдипломном образовании, они необходимы.

Для грамотного построения мероприятия существует определенная поэтапность проведения мастер-класса. Вступительная часть, или первый этап, самопрезентация педагога и описание ключевых опорных точек занятия. Второй этап – это непосредственно демонстрация подхода, формы занятия, идеи или техники. Третий этап – слушатели, участники самостоятельно моделируют учебное занятие по предложенной мастером схеме. Четвертый – дискуссия, обсуждение. Завершительный, пятый этап – рефлексия по результатам проведенного мастер – класса [3].

Вначале педагогу важно корректно и презентативно охарактеризовать свою деятельность и обосновать новаторство в той или иной технике. Такая презентация убеждает слушателей в профессиональной компетенции мастера и настраивает их на эффективное восприятие нового материала. Педагогу важно следить за речью: речь должна быть живой, но неразговорной; субординация важна для общей дисциплины; терминология важна для более глубокого осознания и профессионального восприятия темы, но сильно перегружать речь терминологией не стоит. Также важно быть внимательным к участникам мастер-класс и не терять ход времени [2].

Лучевая терапия (ЛТ) – это один из трёх основополагающих элементов лечения злокачественных новообразований, наряду с хирургией и химиотерапией.

Онкологические заболевания занимают второе место среди причин смертности в мире. До пандемии коронавирусной инфекции каждая шестая смерть в мире наступала от раковых заболеваний. Это одна из основных медико-социальных проблем, которую необходимо решать на государственном уровне. В 2020 году в по всему миру раковых заболеваний было зарегистрировано 19,3 млн, скончались от этого недуга 10 млн человек. На фоне пандемии COVID-19 эта ситуация ухудшилась, так как все силы и средства государства направляли на борьбу с пандемией.

Медицина XXI века отличается высокотехнологичным оборудованием в медицинской радиологии. Радиационные инновационные технологии применяются повсеместно как для диагностических, так и для терапевтических целей, исключение не составляет и Узбекистан [8].

Лучевая терапия — направление практической медицины, которое имеет максимальное разнообразие высокотехнологичного оборудования с использованием источников ионизирующего излучения (ИИИ). Соединение научных открытий в прикладных науках и инновационных информационных технологий привело к изобретению уникального оборудования, установок, технологий, значительно увеличило разнообразие способов ЛТ в онкологии.

Наиболее доступным видом радиотерапии в мире остается дистанционная ЛТ. Современным стандартом лечения злокачественных новообразований является конформное облучение.

Данный метод проводится на гамма-терапевтических установках с закрытыми радиоактивными источниками: 60 Co, 192 Ir, 137 Cs, 226 Ra. Аппараты оснащены поглощающими блоками, которые имеют вид лепестков и помогают проводить облучение данным методом. Используя подвижность лепестков, создаются пучки фотонов, которые идентично соответствуют размеру новообразования. Размер поля облучения и подаваемую дозу излучения рассчитывает компьютерная программа. Медицинский физик должен контролировать, корректировать и проверять эти расчёты.

Конформная ЛТ развивается в направлении более точного облучения опухоли критическими дозами и минимального облучения окружающих здоровых органов. Для этих целей активно используются методы оптимизации конформной ЛТ.

Качество и безопасность назначенного курса радиотерапии в значительной степени зависит от предписанных доз облучения пациентов. В целях обеспечения точности радиотерапевтических доз необходимо проводить регулярные калибровки аппаратов лучевой терапии [9].

Совместными усилиями МАГАТЭ и ВОЗ проводятся периодичные проверки качества работы оборудования ЛТ [7]. Данное оборудование используется в медицинских центрах при терапии злокачественных новообразований, и немаловажное значение имеет корректность отпускаемых доз пациентам.

Значение дозиметрических доз оказывает прямое влияние на эффективность лечения, а также и на безопасность. Незначительные погрешности и отклонения от предписанной дозы облучения в 5% могут отрицательно повлиять на исход лечения. Более значительные погрешности могут стать причиной радиационных детерминированных эффектов с тяжелыми последствиями, и в крайних си-

туациях возможны смертельные случаи. Поэтому проведение регулярных независимых аудитов по контролю за медицинскими излучениями очень актуально и необходимо в радиотерапии. При наличии национальных лабораторий проведение подобных аудитов важно и полезно с целью проведения сличительных измерений.

Аудитом на международном уровне занимается лаборатория МАГАТЭ в Зайберсдорфе (Австрия). Она регулярно отправляет в онкологические клинки, лечебно – профилактические учреждения (ЛПУ) малогабаритные дозиметры для измерения терапевтических доз, после облучения они отправляются обратно. Далее определяются фактически измеренные дозы, которые сравниваются с предписанными врачами для лечения. При обнаружении значительной разницы в планируемых и фактических дозах, лечение приостанавливается. Клиника проверяется местными и международными экспертами, устанавливаются причины расхождения доз и принимаются меры для устранения недостатков. В последнее десятилетие при проведении таких аудитов установлено, что 95% клиник предписывают правильные дозы, совпадающие с фактическими [4].

Содействие МАГАТЭ по оказанию данных услуг необходимо не только для более эффективного лечения и обеспечения радиационной защиты в ЛТ, но и для создания и внедрения в практическую деятельность методики контроля за отпускаемыми дозами от первоначального до более усовершенствованного уровня [6].

Взаимосвязь МАГАТЭ с национальными клиниками стран – участниц позволяет проводить перекрестные исследования и осуществлять единый контроль. Такое взаимодействие МАГАТЭ со странами оказывает положительное влияние на увеличение эффективности качества лечения, повышение профессионализма национальных специалистов, и, соответственно, снижение влияния человеческого фактора на возникновение инцидентов и радиационных аварий. Взаимосвязь национальных систем аудита обеспечивает согласованность в работе международных и национальных специалистов в области радиотерапии [5].

Целью мастер класса по проведению аудита уровня доз облучения – это наглядная демонстрация проведения дозиметрического аудита для медицинских физиков онкологических центров республики при технической поддержке МАГАТЭ.

Материал и методы

В рамках технической кооперации с МАГАТЭ регулярно проводится аудит качества клинической дозиметрии в Республиканском специализированном научно-практическом медицинском центре онкологии и медицинской радиологии (РСНПМЦОиМР) и его филиалах. В начале апреля была получена партия дозиметров, запланированная к облучению в период 15-20 апреля 2022 г. Партия состояла из 21 комплекта, в каждом комплекте – по 3 дозиметра, которые находятся в защитной капсуле. Дозиметр с синей меткой является контрольным для измерения внешнего радиационного фона воздействия окружающей среды во время транспортировки и хранения. Две другие капсулы должны быть облучены одним пучком ионизирующего излучения. На рис. 1 показана полученная партия дозиметров.

Каждый комплект имеет маркировку, на которой указано точное предназначение: регион Узбекистана, ответственный медицинский физик, оборудование ЛТ.

Рис. 1. Партия дозиметров из МАГАТЭ для проведения дозиметрического аудита.

Каждый комплект имеет маркировку, на которой указано точное предназначение: регион Узбекистана, ответственный медицинский физик, оборудование ЛТ.

Для почтового аудита с 2017 г. МАГАТЭ использует радиофотолюминесцентные дозиметры (РФЛД), которые заменили ранее использовавшиеся термолюминесцентные (ТЛД). РФЛД являются дозиметрами многоразового использования и должны храниться в защитной капсуле.

Комплекты дозиметров были распределены следующим образом: РСНПМЦОиМР – 4, г. Ташкент -3, Бухарская область – 2, Наманганская, Ташкентская, Сырдарьинская, Джизакская, Кашкадарьинская, Сурхандарьинская, Самаркандская, Андижанская, Ферганская, Навоийская, Хорезмская области и Республика Каракалпакстан – по 1.

Также были получены из МАГАТЭ 15 специальных штативов для проведения дозиметрии, которые представлены на рис. 2.

Рис. 2. Специальные штативы из МАГАТЭ для проведения дозиметрического аудита.

РФЛД аудит проводится для определения корректности отпускаемой дозы пациентам при лучевой терапии. Техническая экспертиза для гамма – терапевтического оборудования и линейных ускорителей проводится при одних и тех условиях: на глубине 10 см в водном фантоме, размеры поля 10х10 см и обычное расстояние источник – поверхность (РИП) или расстояние источник – изоцентр (РИО), применяемые в практической деятельности. На рис. 3 представлена предварительная настройка изоцентра оборудования.

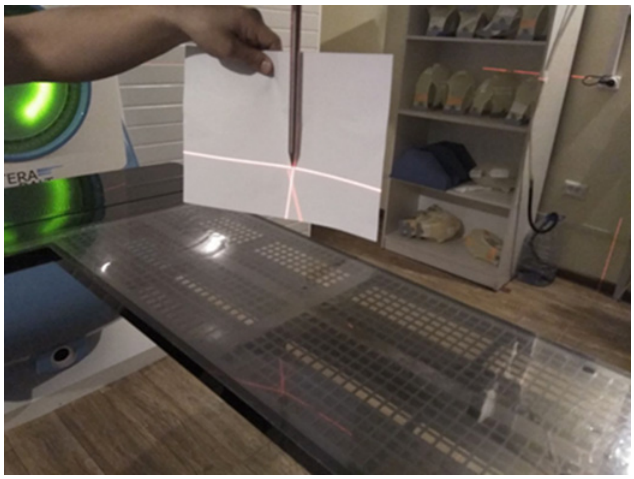


Рис. 3. Настройка изоцентра на оборудовании ЛТ.

Подготавливать основные и вспомогательные средства и оборудования необходимо в определенной последовательности. Сначала должен быть собран штатив и установлен в воде фантома, который находится на столе терапевтического оборудования. Ножку штатива необходимо полностью погрузить в воду, трубка тоже должна быть заполнена водой. Для этих целей используется специальный фантом, который представлен на рис. 4.

Размер поля излучения должен быть 10х10 см, головка оборудования устанавливается таким образом, чтобы луч излучения имел вертикальное направление и был совмещен с трубкой держателя. Стол устанавливается на высоту, которая реальна при поведении процедуры в практике.

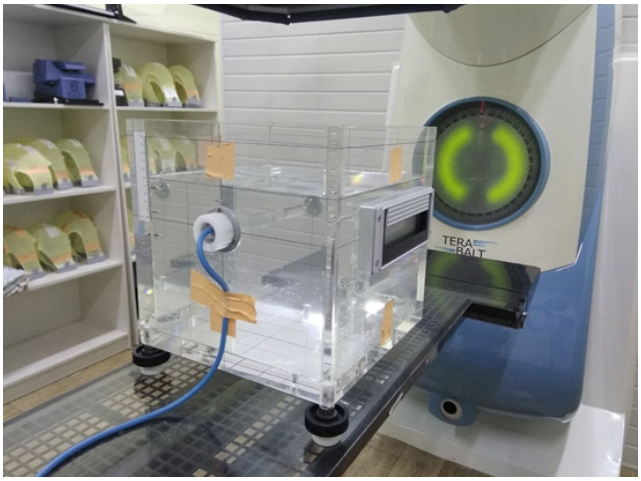


Рис. 4. Водный фантом для проведения технической экспертизы и дозиметрического аудита.

Дозиметр в капсуле с синей маркировкой – контрольный, он не облучается. С помощью него учитывается воздействие внешнего радиационного фона окружающей среды во время перевозки и содержания дозиметров.

Для мониторинга отпускаемых доз в ЛТ необходимо выполнить следующие действия:

1. Установить расчетным методом время облучения или число мониторных единиц. Отпускаемая поглощенная доза на предполагаемую опухоль, которая находится на глубине 10 см, равна 2 Гр.
2. Проконтролировать размеры поля, расстояние от источника до цели облучения, уровень воды.
3. Установить дозиметр в специальное отверстие держателя, чтобы метка на капсуле совместилась с центром трубки.
4. Провести облучение дозиметра в течение того времени, которое было определено расчетным методом. После облучения капсула извлекается и вытирается с целью высушивания.
5. Далее процедура повторяется с другим дозиметром.

Установка и извлечение РФЛД проводится в определенной последовательности.

Результаты и обсуждение

После проведения процедуры дозиметры были отправлены обратно в научно-исследовательскую лабораторию МАГАТЭ, которая находится в Австрии. Полученные результаты отпускаемых доз гамма – терапевтическими установками республики находились в пределах 2 Гр с погрешностью менее 5%. Данные результаты представлены в таблице.

Таблица

Результаты проведенного дозиметрического аудита

Регион	ЛПУ	Дозиметр	Результат, Гр	% отклонения
Ташкент	РСНПМЦОиМР	19586, 19587, 19588, 19589.	2,02 1,96 1,99 1,99	1,0 2,0 1,0 1,0
Ташкент	Онкологический центр г. Ташкента	19590, 19591, 19592	2,01 1,99 1,98	1,0 1,0 1,0
Наманган	Онкологический центр Наманганской области	19593	1,96	2,0
Ташкент	Онкологический центр Ташкентской области	19594	1,97	1,0
Гулистан	Онкологический центр Сырдарьинской области	19595	2,03	1,0
Джизак	Онкологический центр Джизакской области	19596	1,95	3,0
Карши	Онкологический центр Кашкадарьинской области	19597	1,99	1,0
Термез	Онкологический центр Сурхандарьинской области	19598	1,99	1,0
Самарканд	Онкологический центр Самаркандской области	19599	1,96	2,0
Бухара	Онкологический центр Наманганской области	19600, 19601	2,01	1,0
Андижан	Онкологический центр Бухарской области	19602	2,02	1,0
Фергана	Онкологический центр Ферганской области	19603	2,01	1,0
Навоий	Онкологический центр Навоийской области	19604	1,95	3,0
Ургенч	Онкологический центр Хорезмской области	19605	1,96	2,0
Нукус	Онкологический центр Республики Каракалпакстан	19606	1,99	1,0

Как видно из полученных результатов дозиметрического отделения лаборатории МАГАТЭ, отклонения фактически измеренной дозы от назначенной пациентам не превысили 3%.

Согласно международным рекомендациям, отклонение от назначенной дозы не должно превышать 5%. Так как даже 5% отклонение от запланированной дозы облучения может изменить итог лучевой терапии. Облучение дозой ниже установленного уровня может сказаться на успешности лечения, в то время как более высокая доза может нанести вред органам пациента.

В лучевой терапии мы не ориентируемся на принципы радиационной безопасности такие, как нормирование и оптимизация. Целью ЛТ является, наоборот, вызвать детерминированные эффекты в опухоли, не повреждая рядом находящиеся здоровые органы и ткани.

Выводы

1. Независимые аудиты качества функционирования дистанционных гамма-терапевтических установок и медицинских линейных ускорителей, проводимые в рамках комплексных программ гарантии качества МАГАТЭ, необходимы в практике лучевой терапии Узбекистана. Почтовые дозиметрические аудиты зарекомендовали себя эффективным средством контроля качества работы дистанционного оборудования ЛТ.

2. Проведенный аудит уровня доз облучения в радиотерапевтических отделениях онкологических центров подтвердил удовлетворительную работу на всех этапах, включая организационную составляющую, инфраструктуру, а также все аспекты процесса лучевой терапии, касающиеся клинической практики, медицинской физики и безопасности. В целях повышения качества проведения дозиметрических аудитов мастер-класс является эффективной формой передачи знаний и умений, обмена опытом обучения при активной роли всех участников занятия (рис. 6).

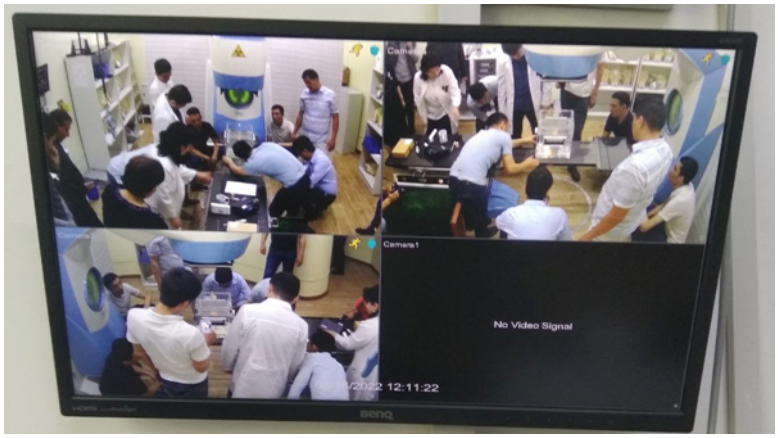


Рис. 6. Активная деятельность всех участников мастер-класса.

Мастер-класс – это главное средство передачи концептуальной новой идеи авторской педагогической системы.

Литература

1. Ломова Е.С. Мастер-класс как форма обучения будущих педагогов изобразительного искусства в системе их профессиональной подготовки в высшей школе//Поблемы современного педагогического образования. – 2018.-С. 227-229.
2. Махнёва Н.С. Проектирование модели урока технологии с элементами мастер-класса//Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2021. - №05.-С.133-155.
3. Мосина М.А., Канцур А.Г., Нельзина Е.Н. и др. Мастер-класс как одна из форм итоговой работы участников курсов повышения квалификации//Педагогика и психология. – 2021, №3 – С.31-40.
4. Шатёнок М.П., Толкачёв К.В., Моисеев А.Н. и др. Анализ результатов ТЛД/РФЛД аудитов МАГАТЭ дистанционного радиотерапевтического оборудования в России за последние 20 лет//Радиация и риск. – 2020. – Том 29.№4.- С.164-172.
5. Шатёнок М.П., Моисеев А.Н., Толкачёв К.В. и др. Внешний дозиметрический аудит калибровки пучков тормозного излучения медицинских линейных ускорителей электронов//Медицинская физика. – 2021.-№3(91).-С.102-113
6. Izewska J., Lechner W., Wesolowska P. Global availability of dosimetry audits in radiotherapy: the IAEA dosimetry audit networks database //Phys. Imaging Radiat. Oncol. 2018. V. 5. P. 1-4.
7. Kry S.F., Peterson C.B., Howell R.M., Izewska J., Lye J. et al. Remote beam output audits: a global assessment of results out of tolerance //Phys. Imaging Radiat. Oncol. 2018. V. 7. P. 39-44.
8. Tillyaishahov M.N., Ibragimov Sh.N., Dzhanklich S.M. The state of oncological care for the population of the Republic of Uzbekistan in 2020 // Book - Tashkent – 03.27.2021 - 154 p.
9. Wesolowska P.E., Cole A., Santos T., Bokulic T., Kazantsev P., Izewska J. Characterization of three solid state dosimetry systems for use in high energy photon dosimetry audits in radiotherapy //Radiat. Meas. 2017. V. 106. P. 556-562.
10. Zewska J., Bokulic T., Kazantsev P., Wesolowska P., van der Merwe D. 50 Years of the IAEA/WHO postal dose audit programme for radiotherapy: what can we learn from 13756 results? //Acta Oncol. 2020. V. 59, N 5. P. 495-502.