

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМ. А.Д. САХАРОВА БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

ФАКУЛЬТЕТ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Кафедра общей и медицинской физики

СЕМАШКО Анастасия Николаевна

МЕТОДЫ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ
РАКА ТЕЛА И ШЕЙКИ МАТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ
МЕДИЦИНСКИХ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ

Магистерская диссертация

Специальность 1–31 81 13 «Медицинская физика»

Научные руководители:
Тамара Семёновна Чикова
доктор физико-математических наук,
доцент
Валерий Станиславович Пискунов
заведующий физико-техническим
радиологическим отделением УЗ
«Витебский областной клинический
онкологический диспансер»

Допущена к защите

«___» _____ 2024 г.

Зав. кафедрой общей и медицинской физики

_____ Н.А. Савастенко

кандидат физико-математических наук, доцент

Минск, 2024

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

РАК ТЕЛА И ШЕЙКИ МАТКИ, ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ, ДИСТАНЦИОННАЯ ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ, ЛИНЕЙНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ, СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ, ОБЪЁМ ОБЛУЧЕНИЯ, КРИТИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ, КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, ВЕРИФИКАЦИЯ.

Цель работы – анализ методов дозиметрического планирования рака тела и шейки матки, контроль качества укладки пациентов с данной локализацией и создание алгоритма-рекомендации по выбору методики планирования.

Необходимо решить следующие задачи:

- произвести литературный обзор рака шейки и тела матки, методов лечения РШМ и РТМ;
- произвести анализ методик 3D-планирования и VMAT;
- используя планирующую систему «Eclipse» фирмы Varian произвести расчет планов облучения;
- произвести анализ полученных результатов с использованием гистограммы «доза-объем»;
- произвести контроль укладок пациенток;
- создать алгоритм-рекомендацию по выбору методики планирования.

Актуальность и научная новизна работы обусловлены отсутствием в настоящее время исчерпывающей методологии решения задач по выбору методики планирования дистанционной лучевой терапии, иммобилизации и осуществления верификации укладки при помощи визуализации для пациентов с раком тела и шейки матки.

Объект исследования – методы оптимизации процессов планирования при высокотехнологичной дистанционной лучевой терапии.

Предмет исследования – процессы планирования при высокотехнологичной дистанционной лучевой терапии рака тела и шейки матки.

Основными результатами работы являются:

- на основании сравнительной оценки нагрузок на критические органы при планировании планов лечения различными методиками доказано, что планирование методикой VMAT уменьшает дозу на окружающие здоровые ткани, что приводит к снижению количества ранних и поздних лучевых реакций, улучшает качество жизни пациента во время и после дистанционной лучевой терапии.
- выработаны и внедрены в лечебную практику рекомендации по оптимизации процесса планирования планов лечения пациентам с раком тела и шейки матки, что повысило качество и точность дистанционной лучевой терапии.
- разработан индивидуальный подход для проведения контроля качества укладки пациенток с раком тела и шейки матки методикой VMAT при дистанционной лучевой терапии. Показано, что анализ данных по смещениям за первые дни лечебного курса позволяет достаточно точно определить наличие систематических погрешностей укладки и учесть их в течение последующего курса дистанционной лучевой терапии.

— из клинического опыта установлено, что для пациенток с раком тела и шейки матки наилучшие результаты дает методика VMAT. Её применение сокращает время процесса облучения и увеличивает возможность более точной иммобилизации пациента и проведения IGRT, что является важным аспектом для подведения рассчитанной дозы к опухоли и уменьшения дозы на органы риска. Методику планирования VMAT не стоит применять на женщинах с избыточной массой тела, так как мягкие ткани брюшной стенки нестабильны, что приводит к погрешностям.

Полученные результаты используются в учреждении здравоохранения «Витебский областной клинический онкологический диспансер».

Практическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы при выборе методики планирования дистанционной лучевой терапии для пациенток со злокачественными образованиями в области малого таза в онкологических клиниках Республики Беларусь.

Диссертационная работа состоит из введения, 4-х глав, заключения и списка литературных источников, включающего 32 наименований. Объем диссертации составляет 62 страниц, включая 36 рисунков и 9 таблицы.

АГУЛЬНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКА ПРАЦЫ

РАК ЦЕЛА І ШЫЙКІ МАТКІ, ПРАМЯНЁВАЯ ТЭРАПІЯ, ДЫСТАНЦЫЙНАЯ ПРАМЯНЁВАЯ ТЭРАПІЯ, ЛІНЕЙНЫ ПАСКАРАЛЬНІК, СІСТЭМА ПЛАНАВАННЯ, АБ'ЁМ АПРАМЕНЬВАННЯ, КРЫТЫЧНЫЯ ОРГАНЫ, КАМП'ЮТАРНАЯ ТАМАГРАФІЯ, ВІЗУАЛІЗАЦЫЯ, ВЕРЫФІКАЦЫЯ.

Мэта работы – аналіз метадаў дазіметрычнага планавання рака цела і шыйкі маткі, кантроль якасці кладкі пацыентаў з дадзенай лакалізацыяй і стварэнне алгарытму-рэкамендацыі па выбары методыкі планавання.

Неабходна вырашыць наступныя задачы:

- вырабіць літаратурны агляд рака шыйкі і цела маткі, метадаў лячэння РШМ і РТМ;
- вырабіць аналіз методык 3D-планавання і VMAT;
- выкарыстоўваючы якае плануе сістэму» Eclipse " фірмы Varian вырабіць разлік планаў апраменьвання;
- вырабіць аналіз атрыманых вынікаў з выкарыстаннем гістаграмы " доза-аб'ём»;
- вырабіць кантроль ўкладак пацыентак;
- стварыць алгарытм-рэкамендацыю па выбары методыкі планавання.

Актуальнасць і навуковая навізна працы абумоўлены адсутнасцю ў цяперашні час вычарпальнай метадалогіі рашэння задач па выбары методыкі планавання дыстанцыйнай прамянёвай тэрапіі, імабілізацыі і ажыццяўлення верыфікацыі ўкладкі пры дапамозе візуалізацыі для пацыентак з ракам цела і шыйкі маткі.

Аб'ект даследавання – метады аптымізацыі працэсаў планавання пры высокатэхналагічнай дыстанцыйнай прамянёвай тэрапіі.

Прадмет даследавання – працэсы планавання пры высокатэхналагічнай дыстанцыйнай прамянёвай тэрапіі рака цела і шыйкі маткі.

Асноўнымі вынікамі працы з'яўляюцца:

– на падставе параўнальнай ацэнкі нагрузак на крытычныя органы пры планаванні планаў лячэння рознымі методыкамі даказана, што планаванне методыкай VMAT памяншае дозу на навакольныя здаровыя тканіны, што прыводзіць да зніжэння колькасці ранніх і позніх прамянёвых рэакцый, дазваляе скараціць або пазбегнуць перапынкаў падчас лячэння, паляпшае якасць жыцця пацыенткі падчас і пасля дыстанцыйнай прамянёвай тэрапіі.

– выпрацаваны і ўкаранёны ў лячэбную практыку рэкамендацыі па аптымізацыі працэсу планавання планаў лячэння пацыенткам з ракам цела і шыйкі маткі, што значна павысіла якасць і дакладнасць дыстанцыйнай прамянёвай тэрапіі.

– распрацаваны індывідуальны падыход для правядзення кантролю якасці ўкладкі пацыентак з ракам цела і шыйкі маткі методыкай VMAT пры дыстанцыйнай прамянёвай тэрапіі. Паказана, што аналіз дадзеных па зрушэнням за першыя дні лячэбнага курсу дазваляе досыць дакладна вызначыць наяўнасць сістэматычных хібнасцяў ўкладкі і ўлічыць іх на працягу наступнага курсу дыстанцыйнай прамянёвай тэрапіі.

— з клінічнага вопыту ўстаноўлена, што для пацыентак з ракам цела і шыйкі маткі найлепшыя вынікі дае методыка VMAT. Яе прымяненне скарачае час працэсу апраменьвання і павялічвае магчымасць больш дакладнай імабілізацыі пацыента і правядзення IGRT, што з'яўляецца важным аспектам для падвядзення разлічанай дозы да пухліны і памяншэння дозы на органы рызыкі. Методыку планавання VMAT не варта ўжываць на жанчынах з залішняй масай цела, так як мяккія тканіны брушной сценкі не стабільны, што прыводзіць да хібнасцяў.

Атрыманыя вынікі выкарыстаны ва ўстанове аховы здароўя "Віцебскі абласны клінічны анкалагічны дыспансер.

Практычная значнасць працы складаецца ў тым, што атрыманыя вынікі могуць быць выкарыстаны пры выбары методыкі планавання дыстанцыйнай прамянёвай тэрапіі для пацыентак са злаякаснымі ўтварэннямі ў галіне малога таза ў анкалагічных клініках Рэспублікі Беларусь.

Дысертацыйных праца складаецца з увядзення, 4-х глаў, заключэння і спісу літаратурных крыніц, які ўключае 32 найменняў. Аб'ём дысертацыі складае 62 старонак, уключаючы 36 малюнкаў і 9 табліц.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU TRAVAIL

CANCER DU CORPS ET DU COL UTÉRIN, RADIOTHÉRAPIE, RADIOTHÉRAPIE À DISTANCE, ACCÉLÉRATEUR LINÉAIRE, SYSTÈME DE PLANIFICATION, VOLUME D'IRRADIATION, STRUCTURES CRITIQUES, TOMODENSITOMÉTRIE, IMAGERIE, VÉRIFICATION.

Le but du travail est d'analyser les méthodes de planification dosimétrique du cancer du corps et du col de l'utérus, de contrôler la qualité de la pose des patients présentant cette localisation et de créer un algorithme-des recommandations pour le choix de la méthode de planification.

Les défis à relever sont les suivants:

- faire une revue littéraire du cancer du col de l'utérus et du corps utérin, des méthodes de traitement de la RSH Et de la RTM;
- analyser les méthodes de planification 3D et VMAT;
- en utilisant le système de planification «Eclipse» de Varian pour calculer les plans d'irradiation;
- analyser les résultats obtenus à l'aide de l'histogramme dose-volume; - contrôler la pose des patients;
- créer un algorithme-recommandation sur le choix de la méthode de planification.

La pertinence et la nouveauté scientifique du travail sont dues à l'absence de méthodologie exhaustive pour résoudre les problèmes de sélection des méthodes de planification de la radiothérapie à distance, d'immobilisation et de vérification de la pose par imagerie pour les patients atteints de cancer du corps et du col de l'utérus.

L'objet de l'étude est les méthodes d'optimisation des processus de planification dans la radiothérapie à distance de haute technologie.

Le sujet de l'étude est les processus de planification dans la radiothérapie à distance de haute technologie pour le cancer du corps et du col de l'utérus.

Les principaux résultats sont:

- sur la base de l'évaluation comparative des charges sur les structures critiques lors de la planification des plans radiobiologiques par diverses méthodes, il a été prouvé que la planification des techniques VMAT réduit la dose sur les tissus sains environnants, ce qui entraîne une diminution du nombre de réactions de radiothérapie précoce et tardive, permet de réduire ou d'éviter les interruptions pendant le traitement, améliore la qualité de vie du patient pendant et après la radiothérapie à distance.
- des recommandations visant à optimiser le processus de planification des plans radiobiologiques pour les patients atteints d'un cancer du corps et du col de l'utérus ont été élaborées et mises en œuvre dans la pratique médicale, ce qui a considérablement amélioré la qualité et la précision de la radiothérapie à distance.
- une approche individuelle a été développée pour le contrôle de la qualité de la pose du patient lors de la radiothérapie à distance des patients atteints d'un cancer du corps et du col utérin avec la technique VMAT. Il a été démontré que l'analyse des données sur les déplacements au cours des premiers jours du traitement permet de déterminer avec

suffisamment de précision la présence d'erreurs systématiques d'empilage et de les prendre en compte au cours de la radiothérapie à distance ultérieure.

– de l'expérience clinique, il a été établi que pour les patients atteints de cancer du corps et du col de l'utérus, les meilleurs résultats sont donnés par la technique VMAT. Son utilisation réduit la durée du processus d'irradiation et augmente la possibilité d'une immobilisation plus précise du patient et de la réalisation d'IGRT, ce qui est un aspect important pour résumer la dose calculée à la tumeur et réduire la dose aux organes à risque. La technique de planification VMAT ne doit pas être utilisée sur les femmes en surpoids, car les tissus mous de la paroi abdominale sont instables, ce qui entraîne des erreurs

Les résultats obtenus ont été utilisés pour fois dans l'établissement de santé «dispensaire clinique régional de Vitebsk».

L'importance pratique du travail est que les résultats obtenus peuvent être utilisés dans le choix de la méthode de planification de la radiothérapie à distance pour les patients atteints de tumeurs malignes dans la région pelvienne dans les cliniques d'oncologie de la République du Bélarus.

La thèse se compose d'une introduction, de 4 chapitres, d'une Conclusion et d'une liste de sources littéraires comprenant 32 titres. La longueur de la thèse est de 62 pages, dont 36 dessins et 9 tableaux.