

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ИМЕНИ А.Д. САХАРОВА»
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ФАКУЛЬТЕТ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Кафедра общей и медицинской физики

КУХМИСТРОВА
Юлия Сергеевна

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ПОЗДНИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ЛУЧЕВЫХ РЕАКЦИЙ У БОЛЬНЫХ
РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ

Дипломная работа

Научные руководители:
начальник отдела по инженерному
обеспечению лучевой терапии
РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова
М.Н. Петкевич
Доктор физико-математических наук,
доцент
Т.С. Чикова

Допущена к защите

«___» _____ 2023 г.

Зав. кафедрой общей и медицинской физики,
кандидат физико-математических наук, доцент Н. А. Савастенко

Минск 2023 г.

РЕФЕРАТ

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОЗДНИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ЛУЧЕВЫХ РЕАКЦИЙ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ

Дипломная работа: 45 страниц, 12 иллюстраций, 5 таблиц, 12 источников

ЛУЧЕВЫЕ РЕАКЦИИ, ПОЗДНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ, РАК ШЕЙКИ МАТКИ.

Целью дипломной работы являлся сравнительный анализ радиобиологической модели интегрированной в модуль биологической оптимизации системы Eclipse с методом оптимизации распределения дозы.

Актуальность темы дипломной работы обусловлена возможностью повышения качества планов и снижения доз на критические органы и ткани, при помощи модуля биологической оптимизации системы Eclipse.

Объектом исследования являлся модуль биологической оптимизации системы Eclipse.

В результате выполнения работы были реализованы планы оптимизации распределения дозы и биологической оптимизации для 10 пациентов с поздней стадией рака шейки матки. Различные биологические модели также применялись для органов риска в планах биологической оптимизации, которые включают в себя модели линейно-квадратичную и Пуассона. Затем был произведен сравнительный анализ получившихся планов.

Результаты позволяют сделать вывод, что планы биологической оптимизации лучше использовать для контроля дозы-объема органов риска, так как они снижают нагрузку на критические органы, но дают более низкие значения по сравнению с обычными планами для случаев карциномы шейки матки, что может привести к несколько худшему целевому охвату.

Биологическую оптимизацию следует применять в совокупности с обычной, но быть внимательным к полученным результатам, так как несмотря на важность снижения значений приходящейся на органы риска дозы, нельзя забывать о сохранении однородности и хорошего покрытия.

ABSTRACT

APPLICATION OF RADIOBIOLOGICAL MODELS TO ASSESS LATE INJURIES AND RADIATION REACTIONS IN PATIENTS WITH CERVICAL CANCER

Thesis: 45 pages, 12 illustrations, 5 tables, 12 sources

RADIATION REACTIONS, LATE SIDE EFFECTS, RADIOBIOLOGICAL MODELS, BIOLOGICAL OPTIMIZATION, TCP, NTCP

The purpose of the thesis was a comparative analysis of the radiobiological model of the biological optimization module integrated into the Eclipse system with the dose distribution optimization method.

The relevance of the topic of the thesis is due to the possibility of improving the quality of plans and reducing doses to critical organs and tissues, using the biological optimization module of the Eclipse system.

The object of the study was the biological optimization module of the Eclipse system.

As a result of the work, plans for optimizing dose distribution and biological optimization for 10 patients with advanced cervical cancer were implemented. Various biological models have also been applied to organs at risk in biological optimization plans, which include the linear-quadratic and Poisson models. Then a comparative analysis of the resulting plans was made.

The results suggest that biological optimization plans are better used for dose-volume control of organs at risk, as they reduce the burden on critical organs, but give lower values compared to conventional plans for cases of cervical carcinoma, which may lead to slightly worse results target coverage.

Biological optimization should be used in conjunction with conventional optimization, but be attentive to the results obtained, because although it is important to reduce the dose at risk to organs, one must not forget to maintain homogeneity and good coverage.

РЭФЕРАТ

ПРЫМЯНЕННЕ РАДЫЕБІЯЛАГІЧНЫХ МАДЭЛЯЎ ДЛЯ АЦЭНКІ ПОЗНІХ ПАШКОДЖАННЯЎ І ПРАМЯНЁВЫХ РЭАКЦЫЙ У ХВОРЫХ НА РАК ШЫЙКІ МАТКІ

Дыпломная работа: 45 старонак, 12 ілюстрацый, 5 табліц, 12 крыніц

ПРАМЯНЁВЫЯ РЭАКЦЫІ, ПОЗНІЯ ПАШКОДЖАННІ,
РАДЫЁАБІЯЛАГІЧНЫЯ МАДЭЛІ, БІЯЛАГІЧНАЯ АПТЫМІЗАЦЫЯ, РАК
ШЫЙКІ МАТКІ.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляўся параўнальны аналіз радыебіялагічнай мадэлі інтэграванай у модуль біялагічнай аптымізацыі сістэмы Eclipse з метадам аптымізацыі размеркавання дозы.

Актуальнасць тэмы дыпломнай працы абумоўлена магчымасцю павышэння якасці планаў і зніжэння доз на крытычныя органы і тканіны пры дапамозе модуля біялагічнай аптымізацыі сістэмы Eclipse.

Аб'ектам даследавання з'яўляўся модуль біялагічнай аптымізацыі сістэмы Eclipse.

У выніку выканання работы былі рэалізаваны планы аптымізацыі размеркавання дозы і біялагічнай аптымізацыі для 10 пацыентаў з позняй стадыяй раку шыйкі маткі. Розныя біялагічныя мадэлі таксама ўжываліся для органаў рызыкі ў планах біялагічнай аптымізацыі, якія ўключаюць у сябе мадэлі лінейна-квадратычную і Пуасона. Затым быў зроблены параўнальны аналіз атрыманых планаў.

Вынікі дазваляюць зрабіць выснову, што планы біялагічнай аптымізацыі лепш выкарыстоўваць для кантролю дозы-аб'ёму органаў рызыкі, бо яны зніжаюць нагрузку на крытычныя органы, але даюць ніжэйшыя значэнні ў параўнанні са звычайнымі планами для выпадкаў карцынома шыйкі маткі, што можа прывесці да некалькі горшага мэтавым ахопе.

Біялагічную аптымізацыю варта ўжываць у сукупнасці са звычайнай, але быць уважлівым да атрыманых вынікаў, бо нягледзячы на важнасць паніжэння значэнняў прыходнай на органы рызыкі дозы, нельга забываць аб захаванні аднастайнасці і добрага пакрыцця.

