

## ПЪТЯТ НА ПАЦИЕНТА В КЛИНИКА ПО ЛЪЧЕЛЕЧЕНИЕ, УМБАЛ „СВ. МАРИНА“ - ВАРНА

Владислав Евтимов<sup>1</sup>, Мариана Йорданова<sup>2</sup>, Елица Енчева-Мицова<sup>3</sup>,  
Христина Ивановска-Пенева<sup>3</sup>, Минко Попов<sup>3</sup>, Илона Попгеоргиева<sup>3</sup>,  
Кристина Игнатова<sup>3</sup>, Христи Георгиева<sup>3</sup>, Яна Глухчева<sup>3</sup>

<sup>1</sup> студент, УНС „Рентгенов лаборант“, Медицински колеж,  
Медицински университет - Варна,

<sup>2</sup> Медицински колеж, Медицински университет – Варна

<sup>3</sup> Клиника по лъчелечение, УМБАЛ „Св. Марина“ - Варна,  
Медицински университет - Варна

## PATIENT TREATMENT PATH IN THE RADIOTHERAPY DEPARTMENT AT ST. MARINA UNIVERSITY HOSPITAL - VARNA

Vladislav Evtimov<sup>1</sup>, Mariana Yordanova<sup>2</sup>, Elitsa Encheva-Mitsova<sup>3</sup>,  
Hristina Ivanovska-Peneva<sup>3</sup>, Minko Popov<sup>3</sup>, Ilona Popgeorgieva<sup>3</sup>, Kristina Ignatova<sup>3</sup>,  
Hristi Georgieva<sup>3</sup>, Yana Gluhcheva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Student, TRS X-Ray Laboratory Assistant Medical College, Medical University of Varna

<sup>2</sup> Medical College, Medical University of Varna

<sup>3</sup> Radiotherapy Department, St. Marina University Hospital, Varna

### РЕЗЮМЕ

Лъчелечението води началото си от 1895 г., като от тогава е постигнат висок технологичен прогрес. Основната цел на лъчелечението е реализирането на предписаната лъчева доза в определен мишенен обем с едновременно минимално увреждане на съседните здрави тъкани. Резултатът е локален туморен контрол, подобро качество на живот и удължена преживяемост.

Лъчелечението в Клиниката по лъчелечение на УМБАЛ „Св. Марина“ преминава през следните етапи: клиничко-биологично планиране, анатомо-томографско планиране, дозиметрично планиране и изпълнение на плана на облъчване, контрол и проследяване състоянието на пациента. При консулта на пациента лекар лъчетерапевт определя целта на лъчелечението на базата на диагнозата и стадия на заболяването и назначава дата за виртуална симулация – планиращ компютърен томограф. При симулацията според подбрения протокол лъчетерапевтичния рентгенов лаборант имобилизира пациента на масата и провежда сканирането. Симулацията се включва в етапа на анатомо-томографско планиране, при което лаборантът контурира органите в риск, а лекарят дефинира клинич-

### ABSTRACT

Since the first implementation of radiotherapy in 1896, high technology progress has been achieved in that field. The aim of radiotherapy is precise delivery of certain radiation dose in clinical target volumes with minimal damage of healthy tissues. The result is high tumor control with good quality of life and prolonged survival.

The radiotherapy workflow at the Radiotherapy Department at the St. Marina University Hospital - Varna has the following specific stages: clinical and biological planning; anatomical topographic planning; treatment planning and delivering the plan, control of the symptoms and follow-up of the patients. During the consultation the radiation oncologist defines the aim of the treatment according to the cancer type and stage and an appointment for virtual simulation (planning CT) is given.

During the simulation according to the selected protocol, the radiation technology technician (RTT) immobilizes the patient on the CT table and performs the CT scanning. The simulation is part of the anatomical topography planning where technicians contour organs at risk and the physician defines the target volumes and prescribes the daily and total radiation dose. At the next stage, the medical physicist per-

ните мишенни обеми и предписва общата и дневната огнищни дози. На следващия етап медицинският физик изготвя индивидуален дозиметричен план, като се прилагат прецизни техники на облъчване – 3 DC, IMRT, VMAT. След като лъчетерапевтът одобри плана, физикът изготвя предварителен верификационен план, изпълняващ се от лаборанта преди първата фракция на пациента. При първото облъчване на пациента задължително присъстват лъчетерапевт, физик и рентгенов лаборант. При всяка следваща фракция рентгеновият лаборант облъчва пациента самостоятелно на линейния ускорител. При всички пациенти с цел прецизно изпълнение на плана се прилага образно насочено ЛЛ (IGRT) - верификации на позицията на пациента чрез рентгенографии, СВСТ. На всички етапи медицинската радиологична сестра отговаря за манипулациите на пациента и вливанията на химиотерапевтици. По време и след терапията лъчетерапевтът проследява състоянието на пациента. Тези етапи се повтарят при нужда от свръхдозирание в тумора или при бързо обратно развитие на тумора.

Целта на настоящия доклад е да проследи пътя на пациента в Клиниката по лъчелечение на УМБАЛ „Св. Марина“ - Варна.

**Ключови думи:** лъчелечение, етапи, път на пациента, рентгенов лаборант, лъчетерапевт,

## ВЪВЕДЕНИЕ

Лъчелечението води началото си от 1895 г., когато Вилхелм Конрад Ръонтген открива „нов вид“ лъчи, наречени от него Х-лъчи. Първото терапевтично приложение на рентгеновите лъчи, през 1896 г., е приблизително едновременно в САЩ, Германия, Австрия, Англия и Франция от Е. Х. Грубе (при рак на гърдата), Е. Фойт (при карцином на назофаринкса) и Л. Фройнд (при пигментен невус), като от тогава е постигнат висок технологичен прогрес. Основната цел на лъчелечението е реализирането на предписаната лъчева доза в определен мишенен обем с едновременно минимално увреждане на съседните здрави тъкани. Резултатът е локален туморен контрол, подобрено качество на живот и удължена преживяемост.

Лъчелечението е част от комплексното лечение на онкологичните заболявания. Изграждането на Клиниката по лъчелечение на УМБАЛ

forms treatment planning, applying precise radiation techniques - 3 DC, IMRT, and VMAT. After the radiation oncologist approves the plan, the physicist prepares a preliminary verification plan running from the RTTS before the first fraction of irradiation. During the first patient irradiation a radiation oncologist, physicist and RTT are present at the linear accelerator. Then the following irradiation procedures of the patient are responsibility of RTT. In all patients to accurately implement the plan image guided radiotherapy (IGRT) is applied - verification of the position of the patient by radiographs and CBCT. At all stages a radiological nurse takes care of the patient and infuses the chemotherapeutics. During and after treatment, the radiation oncologist follows up the patient. These stages could be repeated in case of boost or fast shrinking tumors.

The aim of the present report is to demonstrate the patient treatment path at the Radiotherapy Department at the St. Marina University Hospital - Varna.

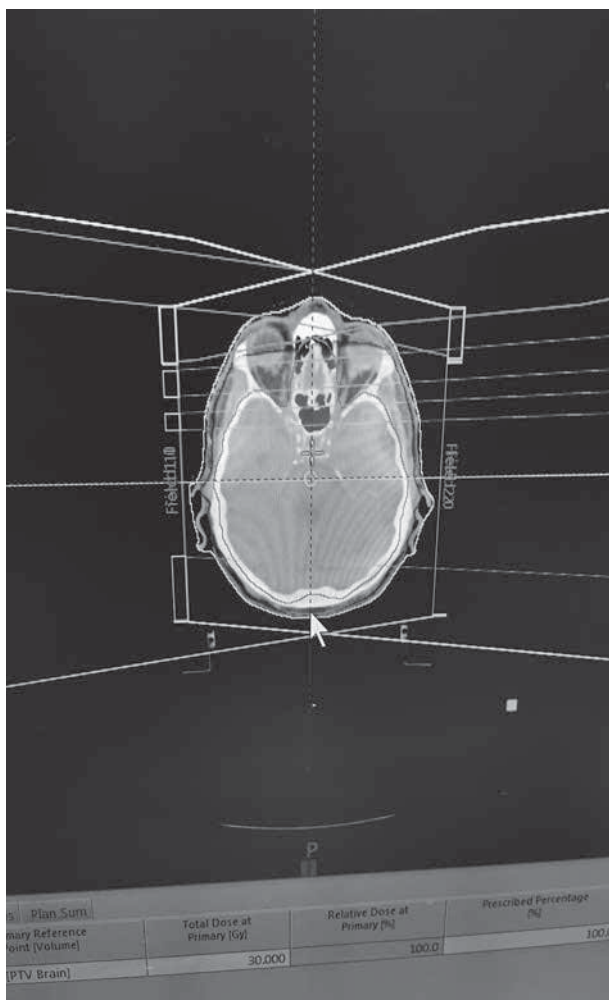
**Keywords:** radiotherapy, stages, patients' treatment path, x-ray technician, radiotherapists, planning

„Св. Марина“ - Варна затваря цикъла за комплексна онкологична грижа.

Клиниката по лъчелечение е част от Онкологичния и лъчетерапевтичен център на УМБАЛ „Св. Марина“ - Варна и е най-големият център за лъчелечение в България. Оборудвана е с два високотехнологични линейни ускорителя - Varian, и един ускорител от най-висок клас, с възможност за радиохирургия - Elekta. Разполага и с КТ за виртуална симулация Siemens, подпомагаща изготвянето на лъчетерапевтичните планове. Високотехнологичното оборудване на Клиниката по лъчелечение и диагностично-лечебните възможности на УМБАЛ „Св. Марина“ осигуряват достъпно, своевременно, комплексно и качествено обслужване на пациенти с онкологични и неонкологични заболявания (Фиг. 1 и 2).

## ЦЕЛ

Целта на настоящия доклад е да проследи пътя на пациентите, провеждащи лечение в



Фиг. 1. Линеен ускорител Varian, с прикрепен към него СВСТ

Клиниката по лъчелечение на УМБАЛ „Св. Марина“ - Варна. Високотехнологичното лъчелечение включва множество дейности и процеси по време на изготвянето на лъчетерапевтичния план, което го прави много трудоемко.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Пътят на пациента в Клиника по лъчелечение на УМБАЛ „Св. Марина“ - Варна започва с консултиране от лъчетерапевт. Необходимо е пациентът да е с хистологично и образно доказано онкологично заболяване, стадирано по TNM класификация, преминал през Общоболнична онкологична комисия с решение за провеждане на лъчелечение. При необходимост лъчетерапевтът назначава допълнителни изследвания и консулти. На база на уточнен стадий лъчетерапевтът назначава дата за виртуална симулация – планиращ компютърен томограф, и се приема в клиниката документално. Оформянето на документация за постъпване в клиниката и вземане на материал за необходимите изследвания на хоспи-



Фиг. 2. Компютърен томограф със специална плоска маса

тализирания пациент се извършва от радиологичните медицински сестри. Те участват при необходимост в подготовката на болния преди скениране с контраст и други специфични изследвания, както и на различни манипулации.

След документалното приемане и създаване на история на заболяването пациентът е насочен към лекуващия лекар лъчетерапевт. Лекарят преглежда пациента, попълва анамнезата и статуса в историята на заболяването и определя целта на лъчелечението на базата на диагнозата и стадия на заболяването. Целта на лъчелечението може да бъде палиативно или радикално лечение. Радикалното лъчелечение може да бъде предоперативно, следоперативно и дефинитивно, самостоятелно или съчетано с химио или таргетна терапия. Под внимание се взема и състоянието на пациента.

Виртуалната симулация е вторият етап от пътя на пациента, подлежащ на лъчелечение. В този етап участват лекари лъчетерапевти, медицински физици и терапевтични рентгенови лаборанти. Целта на планиращия КТ е определя-

не на мишенните обеми, органите в риск, както и изработване на индивидуален лъчетерапевтичен план. В зависимост от локализацията на тумора се използват разнообразни имобилизиращи устройства. При тумори на глава и шия се използват термопластични маски, при тумори на гърда - брестборт, при други локализации - вакуумни торби, уингборд. В този етап рентгеновите лаборанти имат водеща роля (Фиг. 3). Примерни имобилизационни устройства: подложки, обездвижващи краката на пациента, и различни по височина и луфт подложки за глава.

В зависимост от избрания протокол позиционират пациента на масата на КТ в най-удобната за него поза. Тя трябва да е лесно възпроизводима, тъй като пациентът ще я заема при всичките облъчвания. Протоколът за сканиране включва и предварителна топограма. Използва се и лазерна координатна система, с помощта на която се определя референтната точка, върху която се поставят маркерни знаци върху кожата, термопластичната маска или вакуумната торба, които след това да послужат за правилното позицио-



Фиг. 3

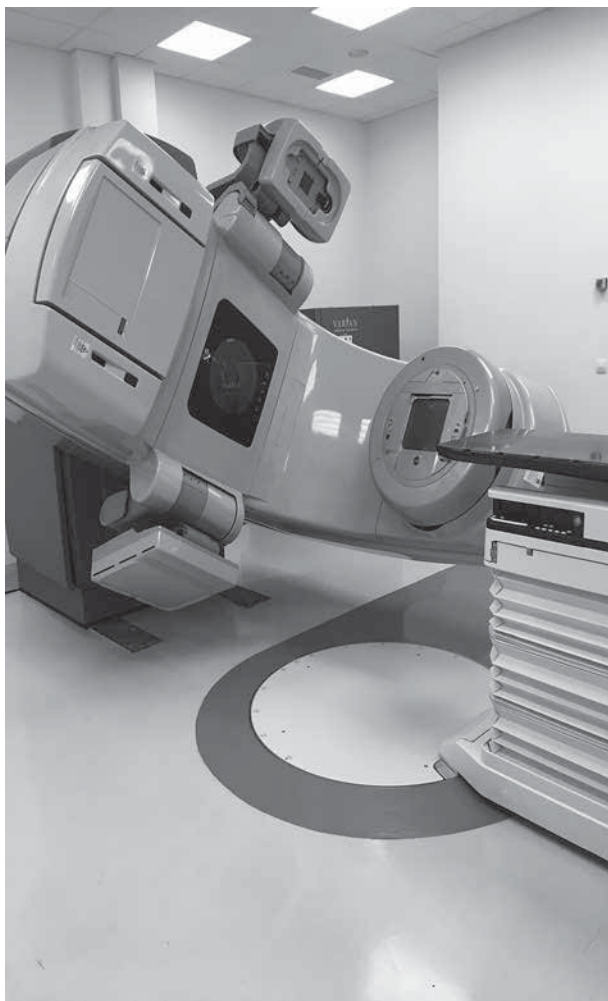
ниране на пациента при изпълнението на плана и при поставяне на изоцентър. Лаборантът дава препоръки за поддръжка на тези знаци и при необходимост ги подменя.

След като виртуалната симулация е готова, започва следващият етап - анатомотопографско планиране. Рентгеновият лаборант контурира органите в риск, които зависят от локализацията на туморния процес. За това са необходими познания по образна анатомия за компютърен томограф. Органите в риск са съседните на туморния процес органи, които целим да предпазим и да получат минимална доза с цел по-леки и обратими ранни лъчеви реакции. Те са различни за различни локализации на тумора. Лекарят дефинира клиничните мишенни обеми на макроскопско и микроскопско разпространение на тумора и предписва обща и дневна огнищни дози. При определяне на обемите лъчетерапевтът използва разнообразни образни изследвания, импортирани в планиращата система. При тумори на главен мозък, на ректум и на простата обемите се определят с помощта на ядрено-магнитен резонанс. При тумори на малък таз, глава и шия, торакс, костни и мекотъканни метастази, лимфни възли и налични метаболитно активни туморни формации се използва ПЕТ/КТ. Компютърен томограф с интравенозен контраст се използва при определянето на регионалните лимфни басейни и налични туморни формации.

След като анатомотопографското планиране приключи и лъчетерапевтът предприе ДОД и ООД, следва етапът на дозиметричното планиране.

По време на дозиметричното планиране медицинските физици изготвят индивидуален дозиметричен план. Те прилагат прецизни техники на облъчване - 3D Conformal или статично облъчване, модулирано по интензитет лъчелечение - IMRT, VMAT. След като лъчетерапевтът одобри плана, физикът изготвя предварителен верификационен план, изпълняващ се от лаборанта преди първата фракция на пациента (Фиг. 4).

При готов и одобрен лъчетерапевтичен план следва изпълнението му. И в този етап основната роля е на рентгеновите лаборанти. При пациентите, които провеждат лъчелечение, съчетано с химио или таргетна терапия, първото облъчване често съвпада с първото вливане на химиотерапия. Изпълнението на плана се извършва на линейните ускорители в клиниката. При първото облъчване на пациента участват екип от рентгенови лаборанти, физик и лекар лъчетерапевт. Те подготвят предварително параметри-



Фиг. 4. Общо мозъчно облъчване на тумор на мозъка

те на машината и зареждат индивидуалния лъчелечебен план на пациента, след което подготвят пациента, дават му указания, имобилизират го, позиционират го на масата с помощта на референтната точка от виртуалната симулация. Всички имобилизационни устройства, използвани по време на скенирането, се използват и по време на всяка една фракция на пациента. При всички пациенти с цел прецизно изпълнение на плана се прилага образно насочено лъчелечение (IGRT) - верификации на позицията на пациента чрез рентгенографии или СВСТ, направени с устройства, вградени в линейния ускорител. При първата фракция на пациента физикът прилага шифт - отместване на пациента от референтната точка и след верификация на обема лаборанти поставят изоцентъра – точката, около която се върти линейният ускорител. При всяка следваща фракция пациентът се позиционира по маркировката на изоцентъра. Целият курс на лъчелечение може да продължи между 1 до 38 фракции. При радикално лъчелечение минималният брой фракции са 15. При палиациите в зависимост от

състоянието на пациента и целта максималният брой фракции са 10. През него екипът задължително наблюдава състоянието на пациента по отношение на туморната динамика и промените на нормалните тъкани и органи. Ежедневно се проследяват ранните лъчеви реакции на здравите тъкани. След приключване на курса на лъчелечение започва и последният етап - проследяване или насочване на пациента към последващо лечебно поведение.

Основната цел на проследяването е оценяването на ефекта от проведеното лъчелечение и ранните лъчеви реакции.

Пациентът се наблюдава от лекуващия лекар. Назначават се контролни образни изследвания и контролни прегледи през определен период от време. Първите три месеца се следят ранните лъчеви реакции, които се обратими. Наблюдението за късни лъчеви реакции продължава до края на живота на пациента.

Виртуалната симулация, анатомо-топографското планиране и дозиметричното планиране се повтарят при нужда от свръхдозироване в тумора или при бързо обратно развитие на тумора.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С бързото технологично развитие изискванията към персонала в Клиниката по лъчелечение се увеличават. Изискват се много технологични познания, отлично познаване на образната анатомия, както и добра комуникативност между персонала. Високотехнологичното анатомо-топографско и дозиметрично планиране е прецизно и трудоемко. Това определя дългия път на пациента в клиниката. Информираността на пациента е необходима за пълноценна обратна връзка и съдействие при лечението му.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Костадинова, И., Хаджиева, Т. Учебник по нуклеарна медицина и лъчелечение. София, Медицина и физкултура, 2011.
2. Зауер, Р. Лъчелечение и онкология. Варна, СТЕНО, 2008.