



СРПСКО УДРУЖЕЊЕ РАДИОТЕРАПИЈСКИХ ТЕХНИЧАРА

SERBIAN SOCIETY OF RADIOTHERAPY TECHNOLOGIST

Београд, Пастерова 14, Институт за Онкологију и Радиологију Србије

iccurici@gmail.com, surith@gmail.com, surt@ncrc.ac.rs

011/2067296,2067400, 064/1212699

ПРИМЕНА ЗД РАДИОТЕРАПИЈЕ

ПРОГРАМ КОНТИНУИРАНЕ ЕДУКАЦИЈЕ
КУРС
СРПСКОГ УДРУЖЕЊА РАДИОТЕРАПИЈСКИХ ТЕХНИЧАРА

1.10.2011. Београд, Институт за Онкологију и Радиологију Србије

ЗДРАВСТВЕНИ САВЕТ Број: 153-02-278/2011-01/16.08.2011.

Комора Медицинских Сестара и Здравствених Техничара Србије Д-1-1854/11

ПРОГРАМ

11.00-11.30 Регистрација

11.30 - 13.30 ПРИМЕНА 3Д КОНФОРМАЛНЕ РАДИОТЕРАПИЈЕ-

1. 3Д Конформална транскутана радиотерапија –приказ случаја
dr.sci.med.Славко Вучићевић, Научни Сарадник,
Директор Службе Радиотерапије Института за Онкологију и Радиологију Србије

2. 3Д Брахиотерапија
Doc.dr.sci.med.Весна Плешинац-Карапанџић
Институт за Онкологију и Радиологију Србије

3. Примена ОНЦЕНТРА Информационог система у планирању Брахиотерапије
Сандра Вучковић,
Медицински Физичар Институт за Онкологију и Радиологију Србије

13.30-14.00 ДИСКУСИЈА

14.00-14.30 ПАУЗА

14.30-16.30 АКТИВНОСТИ РАДИОТЕРАПИЈСКОГ ТЕХНИЧАРА

1. Имицинг Процедуре у Радиотерапији- Приказ Случаја
Јелена Драгићевић, Виши Радиолошки Техничар, Главни Техничар Отсека
Транскутане Радиотерапије, Одељења Дневне Болнице Радиотерапије, Институт за
Онкологију и Радиологију Србије

2. Портал Верификација- Приказ Случаја
Давор Продановић, Виши Радиолошки Техничар, Одељење Дневне Болнице
Радиотерапије, Институт за Онкологију и Радиологију Србије

3. Активности РТТ на савременом ЛИНАЦ – Приказ Случаја
Мирјана Милинчић, Виши Радиолошки Техничар, Одељење Дневне Болнице
Радиотерапије, Институт за Онкологију и Радиологију Србије
Стручни сарадник-Наставник практичне наставе за предмет Специјална
Радиотерапија I и II Висока Здравствена Школа Струковних Студија, отсек
Струковни Медицински Радиолог, Октобар 2009

16.30-17.00 ДИСКУСИЈА

17.00-18.00 ТЕСТ

18.00 ДОДЕЛА ПОТВРДА О УЧЕШЋУ

3Д Конформална транскутана радиотерапија

dr.sci.med.Славко Вучићевић, Научни Сарадник,
Директор Службе Радиотерапије Института за Онкологију и
Радиологију Србије

Основни принцип радиотерапије (РТ) је апликовање леталне туморске дозе у прецизно дефинисани циљни волумен, уз максималну заштиту околног здравог ткива. Развој савремене компјутерске технологије, радиолошке и имицинг дијагностике: компјутеризована томографија (ЦТ), магнетна резонанца (МР), позитрон емисиона томографија (ПЕТ), као и конструисање мултиламеларних колиматора омогућили су примену ефикасних компјутерских система за планирање конформалне РТ, инезитетом модулисане РТ, стеротаксичне РТ, радиохирургије као и других савремених техника РТ.

Takahashi (1965) је први применио термин “конформална радиотерапија“ (лат. Conformalis-истог облика), како би описао технику зрачења, чијом се применом остварује изодозна дистрибуција која се својим обликом прилагођава облику тумора.

Примена савремених имицинг метода омогућава 3Д реконструкцију и волумни приказ разних ткива и органа, што представља основу за одређивање референтних зрачних волумена и органа у ризику (ОР). Први корак је имобилизација пацијента и постављање пацијента у изоцентар ради извођења имицинга за планирање РТ. На ЦТ или МР пресецима или фузионисаном ЦТ и МР приказу се одређују сходно препорукама ICRU 50 и 62 референтни target volume и не target volume. Gross tumor volume (GTV), clinical target volume (CTV) представљају волумене помоћу којих се на основу дијагностичких метода, одређују макроскопске границе тумора и вероватне микроскопске границе малигне инфилтрације ткива. Орган у ризику (ОР) је волумен здравог ткива који својом радиосензитивношћу може утицати на одређивање плана зрачних снопова и спровођење радиотерапијског третмана. Остали референтни волумени: planning target volume (PTV), treated volume (TV) i irradiated volume (IV)

представљају геометријске концепте и не поклапају се са одређеним ткивним и органским контурама.

По контурисању циљних волумена спроводи се планирање односно дефинисање зрачних снопова ради хомогеног озрачивања циљних волумена. Врло информативни приказ волумне дистрибуције дозе кроз све 3Д дефинисане структуре од интереса је могуће добити помоћу dose volume histograma (DVH), који представља незаобилазну опцију у анализи и компарацији свих 3Д терапијских планова.

Верификациона симулација је важна процедура у процесу планирања радиотерапије, којом се изводи компарација дигитално реконструисане радиографије (DRR) и радиографија које су под истим условима урађене на R₀ симулатору. В ерификација позиције пацијента и зрачних поља изводи се и на линеарном акцелератору, на почетку РТ третмана, а потом једном седмично у току радиотерапијског третмана, помоћу система за визуелизацију квалитета терапијског плана, портал имицинг који се добија краткотрајном експозицијом високоенергетским фотонима се пореди са DRR.

Закључак: предности савремене 3Д конформалне РТ су: унапређење прецизности планирања и извођења РТ, смањење локалне грешке, ескалација ТД, редукација токсичности РТ, побољшање квалитета живота.

3Д Брахиотерапија

Doc.dr.sci.med.Весна Плешинац-Карапанцић
Институт за Онкологију и Радиологију Србије

Брахиотерапија у лечењу карцинома грлића материце се примењује више од 100 година.

Савремена брахиотерапија, широко прихваћена у свету, користи систем за планирање базиран на 2Д имицингу. Последњих година, модерне имицинг технике као ЦТ и МР су систематски инкорпориране при компјутерском планирању гинеколошке брахиотерапије.

Концепт је базиран на брахиотерапијској апликацији евалуираној МР имицингом и тачним приказом апликатора у односу на тумор цервикса и околне органе под ризиком (ректум, бешика, црева) (1). Овај приступ омогућава индивидуално прилагођавање дозе облику и величини тумора, уз највећу могућу поштеду околних здравих структура. Очекује се да ова техника повећа локалну контролу тумора уз мање токсичне ефекте на околна здрава ткива.

Током 2005 и 2006 године, GYN GEC ESTRO група формирала је препоруке за 3Д имицинг базирану брахиотерапију карцинома цервикса са дефинисаним принципима туморских- циљних волумена и 3Д базираних параметара дозне дистрибуције и волумена (2). МР знатно егзактније у односу на ЦТ, омогућава репродукцибилност и делинеацију ГТВ, ХР-ЦТВ и ИР-ЦТВ, као и органа под ризиком (ОАР). Модерни системи за планирање и афтерлоадинг машине омогућавају индивидуалну адаптацију дозе на основу системске анализе ДВХ параметара. Прескрипција дозе у циљним волуменима су компатибилне са традиционалним приступом: доза у тачки А. За циљне волумене препоручена је евалуација минималне испоручене дозе у 90% и 100% волумена (D90 и D100) као и прекривеност волумена са прескрибованом дозом (V100). У случају екстензије ЦТВ ван волумена планиране стандардне изодозне дистрибуције код интракавитарне апликације, комбинација са интерстицијалном брахиотерапијом вођеном МР имицингом омогућава испоруку прескрибоване дозе у цео волумен. За органе под ризиком, калкулише се минимална доза у најоптерећенијем зрачном волумену (D0,1cc, D1cc и D2cc) (3).

Концепт оптимизације дозе у 2cm³ и 5cm³ волумена органа под ризиком, које су добијене калкулацијом dose volumes хистограмом (ДВХ), уз ДВХ адекватано прекривање таргет волумена, омогућава

ескалацију дозе и смањење тешких компликација на 5%. Планирање је интердисциплинарно, са активним и координисаним укључивањем радиотерапеута, физичара и техничара (4). Током 2009 године, код 12 болесница, користили смо осим стандардног и 3Д ЦТ/МР imaging based планирање у брахитерапији. Почетна искуства у 3Д базираној брахитерапији омогућила су нам упознавање са карактеристикама добијених параметара у анализи односа апликатора са циљним волуменима, тумором и органима под ризиком.

Примена ONCENTRA Информационог система у планирању Брахитерапије

Сандра Вучковић,

Медицински Физичар Институт за Онкологију и Радиологију Србије

Са становишта радиотерапије и радиолошке физике, брахитерапија представља најсврсисходнији вид лечења, јер испуњава основни циљ радиотерапије, а то је да се терапијска доза зрачења концентрише директно на тумор, при чему околно здраво ткиво прима минималну дозу зрачења.

У оквиру брахитерапијског третмана лечење се спроводи у малом броју фракција (4-5), а доза по фракцији се креће од 6 Гу па до 12 Гу у зависности од локализације и типа тумора. Самим тим планирање брахитерапије је високо софистицирани поступак.

ONCENTRA Planning System је један од система за планирање који то и омогућава. На ИОРС-у ONCENTRA је инсталирана маја 2011. Као и PLATO Planning System (још увек у употреби) и ONCENTRA подржава 2Д планирање (на основу радиографија), с тим да слике морају бити у DICOM формату (дигитализоване) а то значи урађене на дигиталном рентген апарату, симулатору или преведене у DICOM формат помоћу Филм Дицомизер-а.

Ипак основна примена ONCENTRA Planning Systema је 3Д планирање у брахитерапији. Може се користити за планирање третмана карцинома гинеколошке регије, простате, дојке, плућа, једњака, итд.

Концепт 3Д планирања у брахитерапији базиран је на имагинг-у који се спроводи након завршене апликације (апликатор ин ситу) на ЦТ-у, МРИ-у или УС-у. ONCENTRA омогућава бољу визуелизацију ткива, а самим тим и прецизнију делинеацију тумора (ГТВ), ЦТВ-а, ПТВ-а, као и органа од ризика (OAR).

Реконструкција катетера је такође олакшана тиме што их је могуће учинити видљивим целом њиховом дужином у једној равни. То се постиже ротацијом оса ECS (Extra Coordinate System). Све структуре као и катетери су представљени у MPV (Multi Plane View), што нам даје врло прецизан однос између оцртаних волумена и положаја катетера у односу на њих.

Добијена изодозна дистрибуција се врло лако анализира помоћу DVH (Dose Volume Histogram), ако и дозних профила. Могуће је вршити истовремени преглед два терапијска плана на монитору, што нам олакшава њихово поређење, а затим и избор бољег од њих.

3Д планирање у брахитерапији омогућава добијање нехомогене дозне дистрибуције у складу са анатомијом пацијента, а да се при томе постигне задовољавајућа покривеност тумора, док се дозе на органе од ризика држе на задовољавајућем нивоу.

Бољом контролом дозе на OAR-а смањују се компликације од зрачења, а самим тим постиже виши квалитет живота након завршеног лечења. А то је циљ свих савремених метода лечења.

Имицинг Процедуре у Радиотерапији- Приказ Случаја

Јелена Драгићевић, Виши Радиолошки Техничар, Главни Техничар
Отсека Транскутане Радиотерапије, Одељења Дневне Болнице
Радиотерапије, Институт за Онкологију и Радиологију Србије

ЦТ Симулација је једна од процедура у планирању Радиотерапијског третмана и изводи се након процедура позиционирања и имобилизације пацијента. ЦТ Симулација служи да се у дефинисаном положају пацијента који је идентичан положају током спровођења вишекратног фракционисаног зрачења, обележе референтне маркације за делинеацију и спровођење третмана. CT- sim se izvodi na CT aparatu prema protokolu za svaku anatomsku regiju. Током поступка прави се серија ЦТ пресека регије од интереса. Савремени ЦТ даје имицинг који је од непроцењивог значаја за планирање 3Д РТ Техника Процедура започиње позиционирањем и имобилизацијом пацијента у терапијском положају. Приступа се постављању референтних маркација, по тачно утврђеном протоколу. Референтне маркације постављене на кожи пацијента повезују геометрију пацијента са геометријом рт окружења. Да би маркације на телу биле видљиве на ЦТ пресеку на кожу се постављају оловне куглице-драмлије Тада се по дефинисаном протоколу за задату регију одреди топограм(скаут) и број референтних ЦТ пресека неопходних за делинеацију третмана. По обављеној ЦТ-сим, серија ЦТ пресека се онлине путем електронске мреже преноси до система за 3Д планирање радиотерапије. На сваком ЦТ пресеку врши се контурисање тумора и околних здравих органа. 3Д реконструкцијом контурисаних структура добијамо приказ ВИРТУЕЛНОГ ПАЦИЈЕНТА што је матрица за 3Д планирање радиотерапије. Коректно извођење ЦТ-сим одређене анатомске регије омогућава прецизно контурисање тумора и околних здравих ткива што је основа за ефикасно спровођење КОМФОРМАЛНЕ РАДИОТЕРАПИЈЕ. На тај начин постиже се максимално озрачивање циљног волумена, тј ТУ, уз максималну поштеду околног здравог ткива што је суштина комформалне радиотерапије. Савремена радиотерапија је низ сложених процедура од којих се ниједна не може изоставити и има своје место у извођењу квалитетне комформалне радиотерапије. ЦТ-сим има важну улогу у том ланцу и

најмањи пропуст ВРТ-а при њеном извођењу може довести до системске грешке у спровођењу радиотерапије, што је недопустиво.

Портал Верификација- Приказ Случаја

Давор Продановић,, Виши Радиолошки Техничар, Одељење Дневне Болнице Радиотерапије, Институт за Онкологију и Радиологију Србије

Ово је метода која припада групи процедура и поступака у оквиру контроле квалитета и осигурања квалитета изведених медицинских активности. Портал верификација пацијента са карциномом ларинкса се изводи на радиотерапијским апаратима, са сврхом потврде геометријске прецизности поновљања терапијске позиције пацијента и употребљене имобилизационе опреме, која је задата у условима РТ плана. Након припремних радњи у технолошком ланцу и са пацијентом, прелазимо на извођење кратке експозиција са 2-3 МУ, енергије 6 Мв и добијамо дводимензионални приказ места проласка зрачног снопа кроз пацијента обликованог МЛЦ-ом, који се приказује као портал слика на монитору радне станице за верификацију, паралелно са адекватним ДРР-ом. Добијени резултат представља проверу подударности или одступања задатог РТ плана са добијеном сликом портал верификације. У свим случајевима подударања или одступања РТ плана и добијених резултата, мора да постоји огромна одговорност, висок ниво сарадње и брзе комуникације између чланова радиотерапијског тима. Без обзира на одлично испланиран РТ план, добро позиционирање и употребу имобилизационе опреме, искључиво портал верификација нам пружа могућност повратног одговора о томе како ће пацијент бити озрачен и уколико постоји одступање за колико да извршимо одређену корекцију и озрачимо пацијента исправно.

Активности РТТ на савременом LINAC-у – Приказ Случаја

Мирјана Милинчић, Виши Радиолошки Техничар, Одељење Дневне Болнице Радиотерапије, Институт за Онкологију и Радиологију Србије

Специфичност рада радиолошког техничара огледа се у стручности, самоиницијативности, стрпљењу и широком дијапазону стручног и општег образовања .

Техничар има посебну улогу и активност у :

- _ припреми пацијента (положај супинациони, пронациони, инклинирани, итд.)
- _ извођењу имицинг техника (ЦТ, МР, ПЕТ)
- _ познавање планирања РТ (компјутерски системи)
- _ извођење самог зрачења (познавање рада терапијске машине)
- _ контроли квалитета (систем за верификацију) и системс заштитних мера

_ познавање психоонкологије

ТЕХНИКЕ ЗРАЧЕЊА Тu CNS-а

Избор је условљен локализацијом, хистолошким типом и начином ширења тумора :

- * Транскутана РТ проширеним пољима
- * Транскутана РТ локалном техником
- * Краниоспинално зрачење

Спровођење зрачења подразумева познавање могућности терапијске машине на којој се зрачење изводи. Улазак нове опреме и технологије захтева додатну едукацију и примену у пракси свих врхунских система планирања, спровођења и контроле квалитета РТ.

Уређаји за стереотаксичну радиохирургију и радиотерапију:

- _ Системи за протонску радиотерапију –Ciklotron
- _ Gama Knife –izotop Co 60
- _ Линеарни акцелератор+модификација за SRH
- _ Специјално конструисани Линац за примену у SRH
 - a) Cyber Knife
 - b) Tomoterapija Linac+CTž

Значај активности РТТ истакнут је у савременом приступу лечења карцинома.

БЕЛЕШКЕ