



СРПСКО УДРУЖЕЊЕ РАДИОТЕРАПИЈСКИХ ТЕХНИЧАРА
КУРС
АКТИВНОСТИ РАДИОТЕРАПИЈСКОГ ТЕХНИЧАРА У 3Д КОНФОРМАЛНОЈ
РАДИОТЕРАПИЈИ И НАПРЕДНИМ РТ ТЕХНИКАМА
11.05.2013. Београд, Институт за Онкологију и Радиологију Србије
ЗДРАВСТВЕНИ САВЕТ Број: **153-02-562/2013-0101.03.2013.године**
Комора Медицинских Сестара и Здравствених Техничара СрбијеД-1-551/13

ЗБОРНИК

Абстракти предавања

Примена напредних Радиотерапијских Техника-3Д КРТ,ИМРТ
,СРТ-Улога РТ Техничара
РТТ Мирјана Милинчић

Планирање 3Д РТ заснива се на снимцима са ЦТ симулатора који подразумева: (1) да уз помоћ имобилизационе опреме болесник буде постављен у положај у коме ће се зрачити, (2) да се на телу болесника поставе референтни маркери на основу пројекције укршених ласера, (3) обавезну апликацију и.в. контраста.

Конформална техника зрачења захтева дефинисање зрачних волумена: (1) ГТВ (Гросс Тумор Волуме) – клинички или дијагностички видљив део тумора, (2) ЦТВ (Цлининал Таргет Волуме) – ГТВ и зону субклиничког (микроскопског) ширења болести око ГТВ-а и регионални лимфатици у којим се претпоставља да се налазе малигне ћелије, (3) ПТВ (Планнинг Таргет Волуме) – маргинална зона око ЦТВ-а због физиолошких покрета зраченог ткива и помицање пацијента у току зрачења, варијација у свакодневном позиционирању пацијента, (4) ТВ (Треатед Волуме) – ткивни волумен на који ће се апликовати најмања зрачна доза која је довољна да би се постигао претходно дефинисани терапијски циљ (ерадикација тумора, палијација), (5) ИР (Иррадиатед Волуме) – волумен озрачен дозом која је процењена као значајна, имајући у виду могуће компликације зрачења на здравим ткивима, (6) ОР – органи од ризика које треба поштедети. Планирање 3Д РТ подразумева: (1) одредјивање зрачних волумена, (2) одредјивање технике зрачења, (3) прескрипција дозе, прорачунавање и приказ изодозне дистрибуције, (4) анализа параметра терапијског плана

Интензитет модулисана радиотерапија (ИМРТ) је комплексна радиотерапијска техника којом се зрачени сноп са високом нивоом прецизности усмерава на циљни волумен, при чему се максимална конформалност дистрибуције дозе постиже прилагодјавањем (моделирањем) интензитета дозе зрачења у складу са неправилнио обликованим волуменом тумора и блиских ОАР. Предуслов за успешно изводјење ИМРТ је да ЛИНАЦ на коме се ИМРТ изводи има интегрисани МЛЦ систем чије је помицање ламела компјутерски (софтверски) контролисано и да систем за планирање РТ има одговарајући софтвер за 3Д планирање ИМРТ ("форвард" планнинг).

Планирањем РТ заснива се на прецизном дефинисању волумена мете и ОАР помоћу савремених имагинг метода (ЦТ, МР. ПЕТ), зрачењу делова циљног

волумена са већим бројем зрачних снопова и сегментних поља преко којих се апликује доза зрачење чији је интензитет прилагодјен облику и величини зраченог сегмента туморског волумена. Максимални ниво комформалности дистрибуције дозе омогућује да се на тумор апликује доза већа од стандардне, уз максималну поштеду околног здравог ткива. Успешно изводјење ИМРТ подразумева обавезно спровођење одговарајућих QA мера и верификације прецизности зрачења. Стереотаксична радиохирургија (СРХ) означава технику зрачења којом се на циљни волумен, чији је положај прецизно дефинисан у простору, једнократно апликује висока доза фокусираног зрачења. Стереотаксична радиотерапија (СРТ) подразумева примену стереотаксичних техника зрачења уз апликовање укупне дозе у више фракција, са циљем да се искористе радиобиолошке предности фракционисаног зрачења и побољша терапијски ефекат. СРХ се обично примењује за третман интракранијалних лезија док се СРТ може примењивати у терапији како интракранијално тако и екстракранијално локализованих тумора.

Геометрија Радиотерапијског Третмана И Значај Правилног Позиционирања и Имобилизације. РТТ Светлана Стевановић

- Прецизност и ефикасност спровођења транскутане радиотерапије у великој мери зависи од прецизности којом је пре почетка зрачења дефинисана геометрија пацијента и прецизности с којом је ова геометрија усклађена са геометријом радиотерапијског окружења.
- *Геометрија пацијента* је одређена положајем тумора и околних радиосензитивних органа у односу на референтне тачке које су маркиране на површини тела пацијента.
- *Геометрија радиотерапијског (РТ) окружења* обједињује геометрију РТ апарата и геометрију простора у коме је апарат инсталиран.
- Стандардни координатни систем пацијента може да се дефинише помоћу три правца и одговарајућих равни: x , y и z , које се секу у централној (нултој) тачки координатног система.
- Положај сваке тачке у односу на центар координатног система може се одредити мерењем удаљености од нулте тачке (центар=0) по x , y и z оси.
- Три међусобно управне равни одређују три стандардна анатомска пресека пацијента: сагитални, трансверзални и коронарни.
- Предзнак \pm одређује са које се стране осе, у односу на нулту тачку, налази нека тачка у телу пацијента.
- Гледајући пацијента у лице, x оса показује правац десно – лево, са (-) предзнаком лево од нулте тачке, y оса показује кранио-каудни правац са (-) предзнаком каудално од нулте тачке, а z оса показује правац напред – назад (вентрално-дорзални) са (-) предзнаком дорзално од нулте тачке координатног система.

- У односу на центар координатног система, положај било које тачке у простору тј. телу пацијента (укључујући и центар тумора) може се дефинисати и репродуковати мерењем њене удаљености од сваке осе (x, y и z) и означавањем са које стране осе се та тачка налази (предзнак +/-) у односу на нулту тачку.
- Када пацијент лежи на столу класичног или ЦТ симулатора и ЛИНАЦ-а, три међусобно управне равни одређују три стандардна анатомска пресека: сагитални (пролази кроз y осу), трансверзални (пролази кроз x осу) и коронарни (пролази кроз z осу).
- Ротација око x, y и z осе може да се опише (и документује) као ротација у сагиталној, трансверзалној и короналној равни
- Геометрија пацијента и РТ окружења прецизно су дефинисане стандардним координатним системом. Зато је неопходно разумевање међусобног односа ових геометрија, као и познавање техничких и геометријских карактеристика радиотерапијског уређаја на коме се спроводи имицинг за планирање зрачења и радиотерапијски третман.
- Повезивањем геометрије пацијента и геометрије радиотерапијског окружења помоћу референтних тачака на телу пацијента, током планирања зрачења, на основу података добијених радиотерапијским имицингом (класичном или ЦТ симулацијом), одређују се геометријски параметри зрачног снопа и поља (2Д или 3Д планирањем радиотерапије), а затим се свакодневним (ре)позиционирањем пацијента на радиотерапијском (РТ) апарату спроводи фракционисано зрачење.
- Центар координатног система пацијента повезан је са површином тела преко три фиксне тачке које представљају *референтне маркације*.
- *Геометрија РТ окружења* дефинисана је заједничком *геометријом РТ простора*, у коме је инсталиран РТ апарат (просторија класичног или ЦТ симулатора и ЛИНАЦ радиотерапијски бункер) и *геометријом РТ апарата*, која је дефинисана положајем покретних делова РТ апарата у простору (генери, колиматор и сто за пацијента).
- Две геометрије радиотерапијског окружења међусобно су повезане ласерским системом који се састоји од најмање три ласера - једног који је фиксиран на плафону и два бочна, која су фиксирана на бочним зидовима просторије у којој је инсталиран РТ апарат.
- Ласери који дефинишу геометрију РТ окружења ЛИНАЦ бункера, под истим условима треба да се инсталирају у просторији у којој се налазе класични или ЦТ симулатор - апарати који се користе за добијање имицинг података о анатомији и геометрији пацијента, на основу којих се изводи планирање зрачења.
- Ласерски системи који дефинишу РТ окружење користе за прецизно позиционирање пацијента у терапијском положају, на класичном симулатору. На овај начин се, у простору, међусобно повезује геометрија пацијента и геометрија изоцентричног РТ апарата, у циљу извођења класичне или ЦТ симулације и планирања зрачења и извођења третмана на ЛИНАЦ-у, у складу са параметрима радиотерапијског плана.

- У циљу прецизног спровођења зрачења, повезивање геометрија пацијента (тј. положаја тумора у пацијенту) и геометрије ЛИНАЦ-а изводи се усклађивањем позиције референтних маркација (драмлија) на кожи пацијента са зрацима три ласера у ЛИНАЦ бункеру, како би се центар координатног система пацијента поклопио са изоцентром РТ апарата.

Фиксан положај ласера и маркационих тачака на телу пацијента омогућава прецизну репродукцибилност терапијског положаја на постољу за пацијента ЛИНАЦ-а, током спровођења фракционисаног зрачења. Зато је потребно да референтне маркације имају стабилан положај на телу пацијента и да се означавају на делу коже где је она фиксирана (или слабо покретљива) у односу на подлогу. Позиционирање представља вишестрано постављање пацијента у терапијски положај током фракционисане радиотерапије. Иmobilизација--мировање (“фиксирање”) пацијента у правилној и неопходној позицији за правилно и прецизно изводјење РТ третмана.

Позиционирање и Иmobilизација за третман регије главе у процедурама 3Д РТ и ИМРТ РТТ Саша Милосављевић

Конформална Радиотерапија је омогућила да се зрачно поље прилагоди облику зрачног волумена, што је омогућило повећање туморске дозе и смањење дозе на нормалне и критичне органе. У 3Д Конформалној радиотерапији пре почетка рт третмана потребно је спровести припремне процедуре кроз рт план, симулирање геометријских параметара рт снопа и поља као и проверу плана верификацијом на симулатору и портал верификацијом на рт машини.

Развој система инверзног планирања и метод за примену неуниформних интезитета дозе је промовисао ИМРТ –Интезитет Модулисана Радиотерапију која се највише примењује у рт третману главе и врата. ИМРТ захтева другачији приступ у планирању и реализацији рт плана.

Тачност свакодневног позиционирања пацијента битан је фактор коректног спровођења рт третмана и може да утиче на постизање очекиваних резултата лечења, како на контролу тумора тако и на појаву терапијских компликација. Позиционирање иmobilизација и репозиционирање у рт третману регије главе је посебно важно због близине многих критичних органа који често ограничавају маргине поља-око, оптичка хијазма, у сна дупља.....

У циљу репродукцибилности положаја пацијента током фракционисаног терапијског циклуса и прецизног апликовања зрачења на циљни волумен код готово свих пацијената примењује иmobilзација главе помоћу система за иmobilзацију са термопластичном маском. Терапијски положај пацијента зависи од локализације Ту. Најчешћи положај је супинациони, а за специфичне третмане користи се пронациони положај-краниоспинално зрачење.

Позиционирање и имобилизација за Стереотаксичну Радиотерапију Регије Главе .

Илија Чурић, Радиотерапијски Техничар ДБРТ ИОРС

Стереотаксична Радиотерапија представља спровођење прецизне телерадиотерапије применом велике дозе на тумор у једној до 5 фракција малим пољима из више праваца на основу плана направљеног помоћу имицинга добијеног фузијом компјутеризованих графика са КТ и МРИ , при чему се примењује врло ригидна имобилизација пацијента за третман.

Може се спроводити ка Интракранијална –регија ЦНС и Врата - или Екстракранијална тј боди СРТ.

Процедуре за спровођење СРТ су исте као и за спровођење конформалне рт. Први разговор са пацијентом и процена стања пацијента детерминише и начин позиционирања и имобилизације за третман. У односу на опрему која се поседује имобилизација се може спровести применом денталног или носног отиска, што зависи од кондиције пацијента и од очуваности зубног низа пацијента. Идеалнији за третман али и тежи за пацијента је поступак примене денталног отиска.

Након обављеног разговора , процене стања пацијента и доношења одлуке о начину имобилизације приступа се изради денталног/носног отиска.

Постоје три величине денталних кашика , величина се бира на основу анатомије и морфологије усне шупљине пацијента. По одабиру кашике, на кашикку се наноси адхезивни силикон који служи за везивање денталне пасте са денталном кашиком. Паста која се користи је дентална паста за отиске у стоматологији, због својих неиритирајућих особина за слузокожу усне шупљине. Дентална кашика са нанешеном пастом поставља се у уста пацијента, пацијент направи загрижај и око 5 мин се држи у тој позицији док се не стабилизује отисак. Након тога дентална кашика са отиском се вади из уста пацијента , пацијент испере уста , са кашике се отклоне пљувачка и нечистоћа , и изврши се проба кашике.

Потом се приступа моделовању подметача за главу и фиксирање кашике за систем –дефинисање геометрије и провера система са локализатором. Након тога приступа се даљим процедурама –Имицингу , делинеацији третмана , верификацији и третману.

Значај Имицинг процедура у напредним РТ Техникама.

РТТ Јелена Драгићевић

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. Током поступка прави се серија ЦТ пресека регије од интереса. Савремени ЦТ даје имицинг који је од непроцењивог значаја за планирање ЗД 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

Активности РТ Техничара у процедурама Брахитерапије -2Д -3Д РТТ Данијела Спасић

Радиотерапија је медицинска дисциплина која се бави лечењем тумора зрачењем. У односу на удаљеност извора од ткива које се зрачи дели се на транскутану терапију и брахитерапију. Брахитерапија је блиско фокусна техника зрачења код које се извор налази у непосредном контакту са ткивом, односно на дистанци мањој од 5 цм. Брахитерапија се врло често користи комбиновано са транскутаном терапијом. Према начину апликације имамо поделу на: површинску, интерстицијалну, интеркавитарну и интерлуминалну брахитерапију.

Материца (утерус) смештена је у шупјини мале карлице на једнаком растојању од симфизе и сакралне кости. Лечење Ца гинеколошке регије спроводи се комбиновањем брахитерапије и транскутане радио терапије. Циљ тима на брахитерапији, у коме значајно место заузима и радиолошки техничар, је да се могућност настанка компликација потпуно избегне или бар смањи на минимум. То се постиже поштовањем принципа; озрачити циљни волумен потребном дозом а при том максимално заштитити околне здраве структуре.

На нашем институту о организацији ДБРТ постоји одсек за брахитерапију у склопу којег се налазе просторије за пријем и припрему пацијенткиња, апликациона сала са мобилним РТГ апаратом који служи за верификацију завршеног процеса апликације, командна соба апарата и бункер са оловом ојачаним дебелим зидовима. У бункеру је смештен апарат 30-токанални Микроселектрон нуклетронове производње који као радиоактивни извор користи вестачки изотоп Ир-192 активности око 10 Ци. Изводјење самог брахитерапијског третмана је тимски рад (лекар, мед. сестре, РТГ техничар, физичар) и спроводи се у неколико основних фаза. 1. пласирање апликатора 2. верификациона радиографија 3. планирање брахитерапијског третмана са верификационе радиографије 4. озрачивање пацијенткиње прама направљеном плану 5. депласирање водича. Пласирање апликатора обавља лекар са тимом. Како би испоштовали принцип максималне заштите околних здравих структура ми их морамо учинити видљивим на верификационој радиографији. У ту сврху убацујемо контраст у мокраћну бешику и ректум. Из истог разлога РТГ техничар убацује маркере у, предходно пласиране и фиксиране за гинеколошки сто, водиче. Према направљеној верификационој радиографији и условима зрачења које даје лекар, физичари праве план зрачења који путем мреже шаљу уредјају у командној соби. РТГ техничар

позива план, уводи пацијенткињу у бункер и врши процес озрачивања пацијенткиње. Деласирање апликатора изводи лекар са тимом.

До данас су унете бројне новине у техникама брахитерапије и постоје бројни показатељи раста интресовања за брахитерапију и њен даљи развој. Ипак, пре свега, треба обратити пажњу на програм превенције у смислу дијагностиковања болести у раној фази када су и могућности излечења далеко веће.

Контрола квалитета рада у позиционирању и имобилизацији и процедурама имицинга
РТТ Предраг Паунковић

Осигурање квалитета 'су све планиране и систематске акције неопходне да се обезбеди адекватно уверење да ће производ или услуга задовољавати наведене захтеве за квалитетом (ISO 9000:1994).

Осигурање квалитета у радиотерапији 'су све процедуре које обезбеђују конзистентност плана лечења и сигурно испуњење тог плана, што се тиче дозе на циљни волумен, заједно са минималном дозом на здрава ткива, минималну изложеност особља и адекватног праћења пацијената чији је излечење утврђено као крајњи резултат лечења.

Контрола квалитета 'је регулаторни процес кроз који се мери стварни квалитет у поређењу са постојећим стандардима, и утврђују се активности потребне да се задржи или поврати усклађеност са стандардима

У процедурама имобилизације пацијента неопходно је увек проверити исправност имобилизационе опреме, тј да ли има оштећења који утичу на положај пацијента током третмана. Такође пацијент увек мора бити у истој позицији и не сме се дозволити да буде заротиран или неудобно намештен.

Имицинг процедуре се морају увек радити по тачно утврђеним процедурама, а у картон имицинга и имобилизације увек се морају унети сви релевантни подаци као и додатна појашњења ако их има.