مقاله تحقیقی

مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل
دوره چهاردهم، شمارهٔ ۴، تیر ۱۳۹۱، صفحه ۵۲-۴۵

معرفی روشی ساده برای تعیین زاویه فیلتر وج (Wedge) در طراحی درمان دیواره قفسه سینه در رادیوتراپی

علی قنبرزاده(MSc)[۱]، علی شبستانی منفرد(PhD)[۲*]، محمدحسن عمران پور(MD)[۳]، داریوش مسلمی(MD)[۳]،
مهرانگیز امیری(MD)[۴]، نوراله مختارپور(MSc)[۵]، مهدی رضازاده(BSc)[۵]، موسی رضایی(BSc)[۵]

۱- گروه مهندسی پرتو پزشکی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران
۲- گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل
۳- گروه رادیوتراپوتیک انکولوژی، بیمارستان شهید رجایی بابلسر، دانشگاه علوم پزشکی بابل
۴- گروه پزشکی هسته ای، دانشگاه علوم پزشکی بابل
۵- بیمارستان شهید رجایی بابلسر، دانشگاه علوم پزشکی بابل

دریافت: ۹۰/۷/۲۶، اصلاح: ۹۰/۱۱/۱۹، پذیرش: ۹۱/۲/۱۳

خلاصه

سابقه و هدف: سرطان پستان یکی از شایعترین سرطانهای زنان در جهان است که بعد از ماستکتومی، رادیوتراپی بهترین گزینه درمانی آن است. ایجاد توزیع دز یکنواخت در تمام حجم درمان یکی از مهمترین اهداف رادیوتراپی می باشد. هدف از این تحقیق ارزیابی زوایای دیواره قفسه سینه با خطوط مرجع (عمودی و افقی)، برای انتخاب زاویه بهینه فیلتر وج در رادیوتراپی پستان ماستکتومی شده، می باشد.

مواد و روشها: در این مطالعه ۱۴۰ بیمار که پس از جراحی ماستکتومی نیاز به رادیوتراپی داشتند، مورد بررسی قرار گرفتند. بیماران با سیستم طراحی درمان دو بعدی ALFARD یا طراحی درمان سه بعدی CorePLAN درمان شدند. هیستوگرام دز - حجم برای هر مورد برای زوایای مختلف وج و همچنین میدان باز استخراج شد. با آنالیز و مقایسه آنها زاویه وج بهینه بدست آمد. زاویه دیواره قفسه سینه با خطوط مرجع با نرم افزار GET DATA اندازه گیری شد. سپس زاویه قفسه سینه و زاویه بهینه وج برای بدست آوردن رابطه بین آنها، مقایسه شد.

یافته ها: زاویه وج بهینه برای درمان هر بیمار تابعی از زوایای قفسه سینه بود. در تمام بیماران با استفاده از فیلتر وج دز یکنواخت تری برای درمان فراهم شد و نتایج حاصل از تعیین زاویه وج بهینه با روش جدید اندازه گیری زوایای قفسه سینه و روش تهیه هیستوگرام دز _ حجم به عنوان روش استاندارد همخوانی داشت.

نتیجه گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که زاویه دیواره قفسه سینه در بیماران ماستکتومی شده روش جدیدی برای انتخاب زاویه وج بهینه درمان است. همچنین این روش نسبت به روش تهیه هیستوگرام دز – حجم دارای فرآیند زمانی کوتاه تری می باشد.

واژه های کلیدی: رادیوتراپی، هیستوگرام دز- حجم(DVH)، فیلتر وج، ماستکتومی، سیستم طراحی درمان.

مقدمه

سرطان پستان یکی از شایع ترین سرطانهای زنان در جهان است. احتمال وقوع سرطان پستان در جهان در حال افزایش بوده و در کشور های جهان سوم این رشد سریع تر است (۲و۱). در ایران احتمال وقوع سرطان افزایش یافته و بیماران از نظر سن جوان تر (حدود ۱۰ سال) از کشورهای غربی هستند (۴و۳). با وجود پیشرفت روش های درمانی حفظ پستان هنوز برای بیش از نیمی از بیماران، ماستکتومی و رادیوتراپی بعد از آن بهترین گزینه درمانی است (۱۱-۵). این بیماران حداقل با دو میدان درمان تانژانت مدیال و لترال رادیوتراپی میشوند که حد لترال در خط میانی زیر بغلی و حد مدیال بسته به ناحیه درگیری در پستان در خط

▣ این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۷۲۴۸۲۰۱۲ دانشگاه علوم پزشکی بابل می باشد.
* مسئول مقاله:
آدرس: بابل، دانشگاه علوم پزشکی، گروه بیوشیمی و بیوفیزیک، تلفن: ۴-۲۱۹۹۵۹۱-۰۱۱۱
e-mail: monfared_ali@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.6.8]

میانی جناغی یا ۱ سانتیمتر در خارج آن می باشد (۱۵-۱۲). ایجاد توزیع دوز یکنواخت در تمام حجم درمان یکی از مهمترین اهداف رادیوتراپی است. در رادیوتراپی برای ایجاد توزیع دز یکنواخت در بافت هدف و کاهش دز جذب اشعه در بافتهای سالم اطراف، که همان شاخص یکنواختی (Homogeneity Index) می باشد، از تکنیکهای مختلفی استفاده می شود. یکی از این تکنیها قرار دادن فیلتر وج در میدان اشعه می باشد. برای بهینه نمودن توزیع دز تومور در بیمار معمولاً با استفاده از فیلترهای وج، شدت اشعه را تغییرداده و در نتیجه منحنی های ایزو دز را اصلاح می نمایند. تصحیح دز تحویلی به بیمار در اثر حضور فیلتر و کاهش در شدت اشعه، توسط فاکتور وج در محور مرکزی اشعه و خارج از آن اعمال می شود.

بافت پستان از نظر ضخامت قرینه نبوده و ضخامت آن از دیواره قفسه سینه تا نوک پستان یکسان نمی باشد. حتی پس از ماستکتومی، بدلیل انحنای ناحیه توراسیک این یکسان نبودن ضخامت از سطح بدن بیمار تا مناطق عمقی تر باقی میماند. بدلیل نابرابری ضخامت بافت، توزیع دز پرتو معمولا از یکنواختی مناسبی برخوردار نیست. برای بهینه کردن طراحی درمان و یکنواخت تر شدن توزیع دوز میتوان از وج استفاده نمود (۱۶). به دلیل برداشت بافت در عمل ماستکتومی و در نتیجه کمبود بافت پراکنده ساز در این موقعیت درمانی که باعث کاهش پرتوهای پراکنده در مرز بین ریه/بافت پستان می شود، ایجاد هموژنیتی دز مناسب دشوارتر می شود (۱۷). لذا بررسی یکنواختی دز در حجم طراحی درمان با در نظر گرفتن زاویه وج های مختلف به منظور درمان بهینه، ضروری است. وج به شکل گوه بوده و معمولا از موادی با ضریب جذب بالا ساخته میشود که شدت دز را بر حسب قانون جذب در طول پهنای میدان بتدریج تغییر میدهد. زاویه وج به شکل زاویه بین خط افق با منحنی ایزو دوز مشخص در عمق خاص در روی محور مرکزی میدان تعریف میشود (۱۸). استفاده از وج در بیماران ماستکتومی شده برای جبران عدم یکنواختی ضخامت بافت و بهبود توزیع دوز جذبی در بافت در رادیوتراپی قفسه سینه یک روش رایج به شمار می رود (۲۰و۱۹).

محاسبات انجام شده توسط سیستم های طراحی درمان، مقدار زیادی اطلاعات دز فراهم می کند که ممکن است تفسیر و تحلیل آنها هنگامیکه بصورت منحنیهای توزیع دز نمایش داده شوند، مشکل باشد. نمایش اطلاعات توزیع دز در یک نمودار که توزیع تابش را درون حجمهای مطلوب تعریف شده، بصورت خلاصه ارائه می دهد، تحلیل اطلاعات سه بعدی بسیار ساده تر است. چنین نمایش گرافیکی، هیستوگرام توزیع دز- حجم (DVH) نامیده می شود که با استخراج آن از سیستم طراحی درمان، می توان یکنواختی دز را مورد بررسی قرار داد (۲۲و۲۱).

محاسبات ضرورت استفاده از وج و تعیین زاویه مناسب آن زمان بر و دشوار بوده و موجب افزایش بار کار بخش فیزیک رادیوتراپی می شود. یکی از راهکارهای تعیین یکنواختی دز، استفاده از هیستو گرام دز- حجم است، اما تهیه این هیستو گرام نیز زمان بر است و عملا در مواقعی که تعداد بیماران مراجعه کننده زیاد هست. انجام آن با مشکلات و خطاهای خاص خود همراه است. لذا در این تحقیق بر آن شدیم که با اندازه گیری زاویه دیواره قفسه سینه با خطوط مرجع عمودی و افقی روشی جدید و سریع را برای تصمیم گیری در رابطه با استفاده از وج مناسب در طراحی درمان ارائه نماییم. بدلیل آنکه هدف از این پروژه تاثیر وج در یکنواختی دز در رادیوتراپی پستان های ماستکتومی شده و پیدا کردن رابطه ای میان آناتومی بدن بیمار و زاویه وج مورد استفاده است. اهم کار، طراحی درمان برای بیماران ماستکتومی شده در حالات بدون وج و وج با زوایای مختلف برای رسم هیستوگرام های دز- حجم است.

مواد و روشها

در این مطالعه اطلاعات تصاویر سی تی ۱۴۰ بیمار به صورت دایکام و توسط سی دی به برنامه طراحی درمان انتقال داده شد. در ۱۰۰ بیمار درمان شده توسط دستگاه کبالت و طراحی درمان شده با ALFARD و ۴۰ بیمار درمان شده با شتابدهنده و طراحی درمان شده با CorePLAN حداقل از دو میدان تانژانت لترال و مدیال استفاده شد. نرم افزارهای طراحی درمان مورد استفاده در این پروژه، نرم افزار طراحی درمان دو بعدی ALFARD و سه بعدی CorePLAN است. برای اینکه روش جدید برای نیاز استفاده از وج در بیماران ماستکتومی شده بر اساس آناتومی ناحیه دیوار قفسه سینه بیمار مورد تایید قرار بگیرد، ۱۰۰ مورد دیگر طراحی درمان قفسه سینه بطور تصادفی انتخاب شدند تا نتایج آن با نتایج روش استاندارد تهیه هیستوگرام دز- حجم مقایسه گردد. جهت استفاده از فیلتر وج آن را در مسیر این دو میدان قرار دادیم. طراحی درمان های مختلف بر روی هر بیمار با ثابت نگه داشتن پارامترهای دیگر بجز زاویه وج انجام شد، با این هدف که تغییرات یکنواختی دز با توجه به زاویه وج تحلیل شود و برای هر حالت نمودار DVH مربوط به آن استخراج گردید تا با مقایسه بین آنها بهترین زاویه وج مورد نیاز نتیجه گیری گردد.

در بیماران طراحی درمان شده با ALFARD، هیستوگرام های دز-حجم منحنی های ایزو دز حاصل از طراحی درمان در هر یک از شرایط زیر بدست آمد:

۱) طراحی درمان با دو میدان باز تانژانت مدیال و لترال.
۲) طراحی درمان با میدان باز لترال و میدان مدیال بهمراه وج ۳۰ درجه.
۳) طراحی درمان با میدان لترال بهمراه وج ۳۰ درجه و میدان مدیال باز.
۴) طراحی درمان با میدان های مدیال و لترال بهمراه وج ۳۰ درجه.
۵) طراحی درمان با میدان باز لترال و میدان مدیال بهمراه وج ۴۵ درجه.
۶) طراحی درمان با میدان لترال بهمراه وج ۴۵ درجه و میدان لترال باز.
۷) طراحی درمان با میدان های مدیال و لترال بهمراه وج ۴۵ درجه .
۸) طراحی درمان با میدان باز لترال و میدان مدیال بهمراه وج ۶۰ درجه.
۹) طراحی درمان با میدان لترال بهمراه وج ۶۰ درجه و میدان لترال باز.
۱۰) طراحی درمان با میدان های مدیال و لترال بهمراه وج ۶۰ درجه.

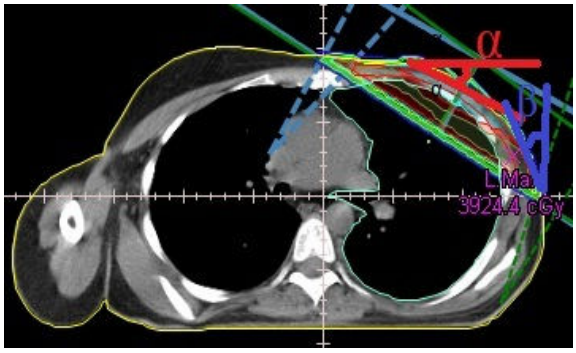
سپس هیستوگرام دز – حجم و اطلاعات حاصل از منحنی های ایزودز از هر یک از طراحی درمان های بالا با هم مقایسه شد تا بتوان بهترین حالت درمان را که دارای یکنواختی دز بالاتری است را بدست آورد.

با توجه به نتایج بدست آمده از طراحی درمان بیماران با ALFARD، بهترین حالت ترکیبی قرار گرفتن وج در مسیر پرتو برای بیماران ماستکتومی حالتی بود که وج با زوایای یکسان در مسیر هر دو میدان تانژانت مدیال و لترال قرار گیرد و این نتیجه توسط کارهای پیشین انجام شده نیز تایید شده است (۲۵-۲۳). به این دلیل طراحی درمان ۴۰ بیمار مورد بررسی با سیستم طراحی درمان سه بعدی CorePLAN در پنج پلان انجام گرفت (حالت میدان باز، وج 15°، 30°، 45° و 60° در مسیر میدان های مدیال و لترال). برای هر یک از این پنج

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.6.8]

پلان هیستوگرام دز – حجم استخراج شده و با هم مقایسه شدند تا زاویه وج بهینه جهت درمان هر بیمار به دست آید. سپس دو پارامتر تعریف شده انحنای دیواره قفسه سینه و زاویه آن با خطوط مرجع عمودی و افقی برای اثبات وابستگی زاویه وج و انحنای دیواره قفسه سینه برای ۴۰ مورد از بیماران ماستکتومی شده، بررسی شد. اندازه میدان و همچنین SSD در بیماران متفاوت بود، ولی برای طراحی درمان بر روی هر بیمار با زاویه وج های مختلف این مقدار را ثابت نگه داشتیم. ثابت نگه داشتن SSD و اندازه میدان به دلیل وابستگی فاکتور وج با این متغیرها است (۲۷و۲۶). طراحی درمان های مختلف بر روی هر بیمار با ثابت نگه داشتن پارامترهای دیگر بجز زاویه وج انجام شد تا تغییرات یکنواختی دز با توجه به زاویه وج تحلیل شود و برای هر حالت نمودار DVH مربوط به آن استخراج گردید تا با مقایسه بین آنها بهترین زاویه وج مورد نیاز نتیجه گیری گردد. بهبود ۱۰٪ یکنواختی دوز به عنوان معیار نیاز به وج تلقی گردید (۲۸).

برای هر یک از بیماران طراحی درمان شده، دو زاویه استخراج شد (تصویر ۱) تا بتوان رابطه میان این دو زاویه و وج مناسب جهت درمان که از هیستوگرام دز– حجم نتیجه می شود را بدست آورد. همانطور که در تصویر ۱ مشاهده می شود، زاویه α زاویه دیواره قفسه سینه با خط مرجع افقی در راستای مارکر مدیال و زاویه β زاویه دیواره قفسه سینه با خط مرجع عمودی در راستای مارکر لترال است. هر یک از این زوایا به کمک نرم افزار GET DATA برای هر یک از بیماران بدست آمد.



شکل ۱. زوایای دیواره قفسه سینه و خطوط مرجع عمودی و افقی

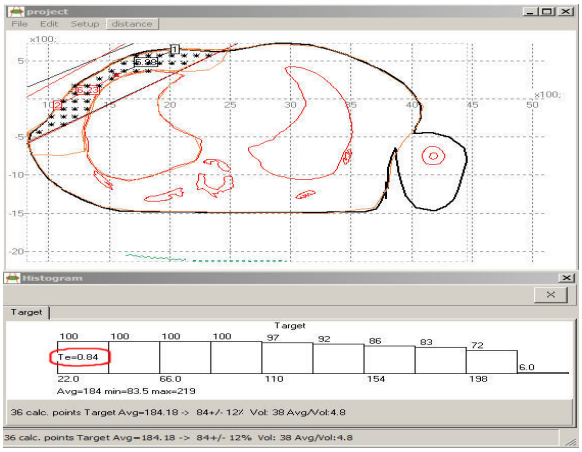
یافته ها

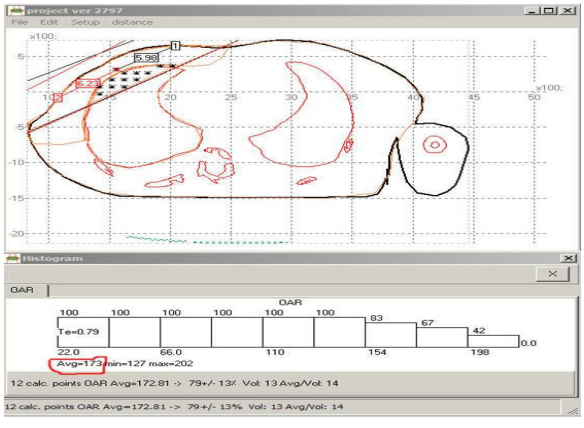
در ۹۴ مورد از ۱۰۰ بیمار طراحی درمان شده با نرم افزار ALFARD جهت درمان با دستگاه کبالت و همچنین در تمام بیماران طراحی درمان شده با نرم افزار CorePLAN جهت درمان با شتابدهنده، استفاده از وج موجب بهبود شاخص یکنواختی شد. در بیماران دستگاه کبالت، حالتی که جمع زوایای دیواره قفسه سینه و خطوط مرجع از ۲۶ درجه بیشتر باشد، جهت ایجاد یکنواختی مناسب نیاز به استفاده از وج در هر دو سمت تانژانت مدیال و لترال داریم و زاویه وج بهینه ۳۰ درجه است و در حالتی که جمع زوایای دیواره قفسه سینه بیشتر از ۴۲ درجه باشد زاویه وج بهینه ۴۵ درجه است. در هیچ یک از موارد استفاده از وج ۶۰ درجه ضرورت نداشت. در یکی از بیماران طراحی درمان شده با ALFARD با توجه به کانتورهای رسم شده، DVH ها برای زوایای مختلف وج بدست آمد تا بتوان یکنواختی دز را جهت انتخاب زاویه وج بهینه بررسی کرد. در بیماران شتابدهنده زمانی که زاویه قفسه سینه با خط مرجع افقی در بازه °۱۷–°۱۳ و با خط مرجع عمودی در بازه °۲۱–°۱۶ باشد زاویه وج بهینه جهت درمان ۱۵ درجه است و اگر این زاویه با خط مرجع افقی در بازه °۲۵–°۱۹ و با خط مرجع عمودی در بازه °۵۷–°۳۳ باشد، زاویه وج بهینه جهت درمان ۳۰ درجه است (جدول ۱). در تمام بیماران زاویه مناسب وج تابعی از انحنای قفسه سینه بود و نتایج حاصله از روش مطالعه حاضر با نتایج روش تهیه DVH بعنوان روش استاندارد همخوانی داشت. اما در سه مورد از بیماران طراحی درمان شده با ALFARD استفاده از وج ۴۵ درجه اگرچه موجب بهبود شاخص یکنواختی گردید اما همزمان منحنی ایزودوز ۹۰٪ را دچار اعوجاج کرد. در این ۳ مورد استفاده از وج ۳۰ درجه مشکل را برطرف کرد ولی همزمان موجب کاهش شاخص یکنواختی نیز گردید. تصاویر زیر نمونه ای از طراحی درمان پستان بعد از ماستکتومی را به ترتیب از بالا به پایین بدون وج و با استفاده از وج های ۳۰ و ۴۵ درجه نشان میدهد (تصویر ۲).

البته ۲ بیمار به علت مواج بودن DVH و یک بیمار (که بصورت میدان باز درمان شد) به علت افت شدید در PTV در جامعه آماری بیماران طراحی درمان شده با CorePlan شرکت داده نشده اند. نمونه ای از تصاویر طراحی درمان، مقایسه DVH ها برای زوایای مختلف وج و زاویه های قفسه سینه برای بیماران طراحی درمان شده با CorePLAN ارائه شد (تصویر ۳).

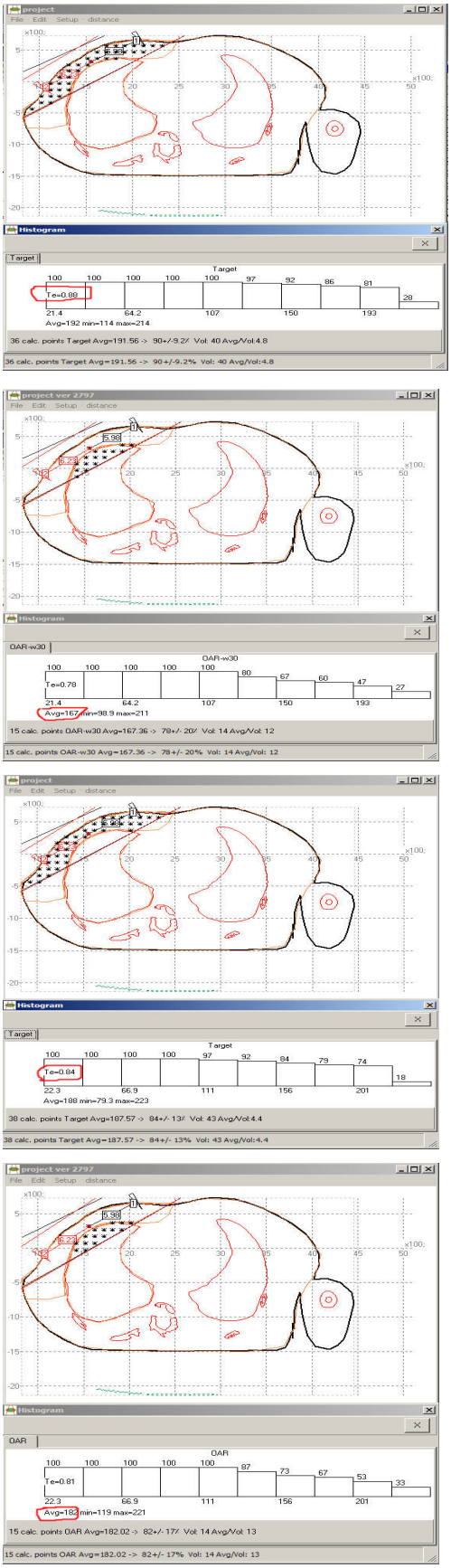
جدول ۱. مقایسه زوایای α و β در بیماران درمان شده با شتابدهنده برای وج ۱۵ و ۳۰ درجه

زاویه وج	تعداد بیماران	رنج زاویه α	میانگین زاویه α	رنج زاویه β	میانگین زاویهβ
15°	26	13°- 17°	14.75°	16°- 21°	18°
30°	14	19°- 25°	21.5°	33-57°	41°

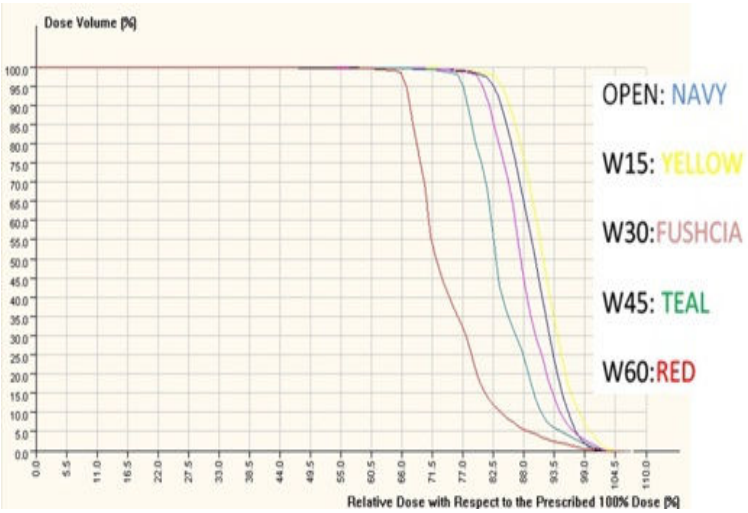


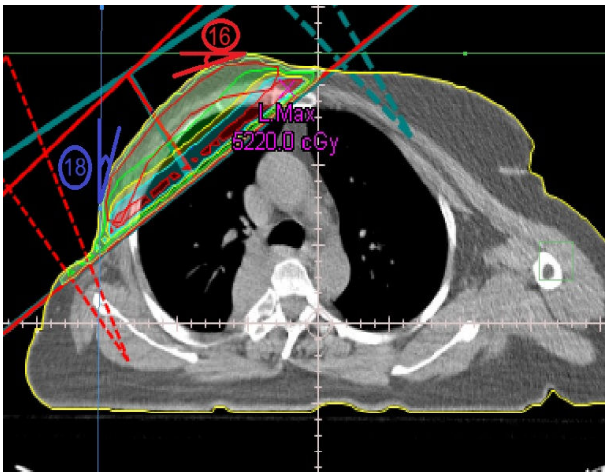


[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.6.8]

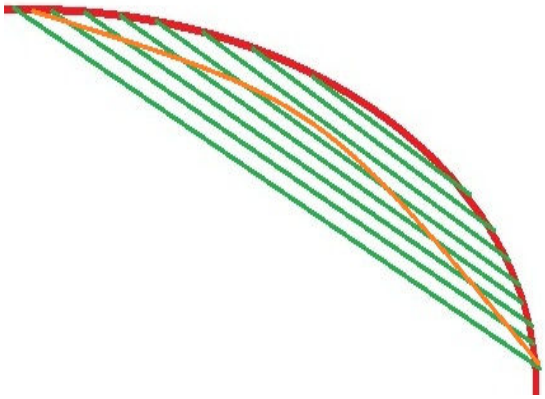


شکل ۲. نمونه ای از طراحی درمان پستان بعد از ماستکتومی بترتیب از بالا به پایین بدون وج و با استفاده از وجهای ۳۰ و ۴۵ درجه





شکل ۳. تصویر بالا: طراحی درمان با نرم افزار سه بعدی CorePLAN. تصویر وسط: منحنی DVH برای زوایای مختلف وج. تصویر پایین: زوایای دیواره قفسه سینه با خطوط مرجع



شکل ۴. تغییرات در مسیر پرتو گذرنده از بدن بیمار (رنگ سبز) در بیضی رسم شده با توجه به مارکرهای مدیال و لترال (قرمز) و در حالتی که انحنای قفسه سینه در داخل بیضی قرار بگیرد (نارنجی)

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.6.8]

بحث و نتیجه گیری

پرتو درمانی یکی از حساسترین و پرکاربردترین روشهای درمان سرطان در جهان می باشد و دز ناشی از اشعه های درمانی بسیار بالا بوده و در نتیجه استفاده از آنها دقت بسیار بالایی را می طلبد، بگونه ای که عدم رعایت آن می تواند منجر به صدمات جبران ناپذیری در بیمار گردیده و در موارد حادتر منجر به فوت بیمار گردد، لذا لزوم بررسی کلیه جوانب درمان حائز اهمیت است. یکی از مراحل مهم در طراحی درمان تایید رسیدن دزی هماهنگ به تمام حجم طراحی درمان می باشد. این فرآیند با رسم هیستوگرام دز–حجم برای حجم طراحی درمان انجام می شود. در این تحقیق ضمن تایید رابطه میان پارامترهای آناتومیکی دیواره قفسه سینه و زاویه وج مورد استفاده برای بیماران ماستکتومی شده برای رسیدن یکنواختی دز مناسب جهت درمان، با اندازه گیری زوایای دیواره قفسه با توجه به خطوط مرجع عمودی و افقی به روشی جدید برای مشخص کردن زاویه وج مورد نیاز برای درمان رسیدیم. تحقیق Terence و همکاران نشان دهنده کاهش اثرات مضر حاصل از دز با ایجاد هموژنیتی مورد انتظار در حجم درمان، با وج و دیگر جبران کننده ها است.

در این تحقیق جهت کاهش صدمه به بافت سالم منحنی های ایزودز برای بیماران در طراحی درمان های انجام شده با زاویه وج بهینه و با اجرای روش استاندارد درمان سرطان پستان ارائه شده از (The Standardization of STARTRadiotherapy) ، بدست آمد(۲۹). حالت بهینه برای بیماران ماستکتومی قرار گرفتن وج با زاویه برابر در هر دو مسیر میدان های تانژانت مدیال و لترال است. به علت از دست دادن بافت در بیماران ماستکتومی، که خود عاملی در جهت ایجاد هموژنیتی در حجم درمان بود برای ایجاد هموژنیتی مناسب نیاز به استفاده از وج در هر دو جهت میدان های تانژانسیال است. در کار انجام گرفته توسط Ramsey و همکاران که حالت های ترکیبی مختلف قرار گرفتن وج با زوایای مختلف در جهت دو میدان تانژانسیال برای ۲۰ بیمار بررسی شد، نتایج مشابهی بدست آمد (۲۳). همچنین این فرآیند توسط تحقیقات انجام گرفته توسط Chin و همکاران (۲۴) و Solin و همکاران (۲۵) نیز مطابقت داشت. طراحی درمان دو بعدی بهینه انجام داده شده برای تمام بیماران زمانی که از این ترکیب برای قرار دادن وج استفاده شد، فاقد حجم داغ بالاتر از ۱۱۰٪ دز تعریف شده است. در این تحقیق اندازه و شدت حجم داغ با کاهش زاویه وج بصورت معنی داری کاهش پیدا می کرد و دز به میزان هموژنیتی بیان شده در گزارش ICRU 50 رسید.

در تصویر ۴ مسیر پرتوهای عبوری از بدن بیمار در دو حالت نشان داده شده است در حالتی که زوایای دیواره قفسه سینه بیمار کم است (انحنای قرمز رنگ) تغییر در طول مسیر عبوری پرتو از بدن بیمار آرام تر از حالت دوم که زوایا افزایش می یابد (انحنای نارنجی)، است. جهت جبران این تغییرات در طول مسیر پرتوی عبوری از حجم طراحی درمان برای ایجاد دزی هماهنگ در هدف، مشخصا نیاز به استفاده از وج با زاویه مختلف برای هر حالت داریم.

در تصویر ۲ قسمتهایی که با رنگ قرمز مشخص شده اند ضرایب هموژنیتی را نشان میدهند که حداکثر مقدار ۱ را می پذیرد و افزایش آن مطلوب است. میزان دوز رسیده توسط پارامتر Ave که معرف دوز میانگین است تعیین میشود. در این مطالعه در بیمار با استفاده از وج ۳۰ درجه ضریب هموژنیتی از ۰/۸۴ به ۰/۸۸ و دوز میانگین از ۱۸۴ به ۱۹۲ سانتی گری افزایش یافته است که یک نتیجه خوب تلقی میشود. سازمانهای بین المللی میزان تغییرات دوز در حجم هدف را بین ۹۵ تا ۱۰۷ درصد توصیه نموده اند (۳۰). مطالعات مشابه نشان داده اند که افزایش دوز حتی در داخل حجم هدف میتواند به درد و کاهش زیبایی پس از رادیوتراپی بیانجامد (۳۱). نکته مهم دیگری که بایستی در طراحی درمان به آن توجه نمود، دوز ارگانهای حساس Organ At Risk (OAR) است که در مورد مطالعه حاضر، ریه است. همانگونه که تصاویر نشان میدهند در مورد بیمار فوق استفاده از وج ۴۵ درجه بهبودی در یکنواختی دوز ایجاد نکرده و دوز ریه را از ۱۷۳ به ۱۸۲ سانتی گری افزایش داده است و بدلیل افزایش احتمال پنومونی تشعشعی توصیه نمیشود (۳۲).

برخی از محققین برای کاهش دوز پستان مقابل استفاده از وج را عمدتا در سمت لترال توصیه نموده اند (۱۹). به هرحال در مطالعه حاضر وج گذاری در هر دو سمت مدیال و لترال انجام شده است. میزان زاویه مناسب برای اکثر طراحی های درمان در مطالعه حاضر ۳۰ درجه بدست آمده که با نتایج مطالعات مشابه همخوانی دارد (۲۸). بنابراین میتوان بیان نمود که روش تعیین زوایای قفسه سینه با خطوط مرجع افقی و عمودی میتواند جایگزین مناسبی برای روش تهیه DVH بعنوان روش استاندارد بویژه در مراکز رادیوتراپی با مراجعه زیاد بیماران باشد. این روش ساده و سریع بوده و نتایج قابل قبولی را ارائه میدهد ولیکن در موارد بکار بردن وج های ۴۵ درجه باید محتاطانه تر از آن استفاده نمود.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از حمایت مالی معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل تشکر و قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.6.8]

A Simple Alternative Method for Determining Wedge Angle in Chest Wall Radiotherapy Treatment Planning

A. Ghanbarzadeh (MSc)[1], A. Shabestani Monfared (PhD)[2*], M.H. Omranpour (MD)[3], D. Moslemi (MD)[3], M. Amiri (MD)[4], N. Mokhtarpour (MSc)[5], M. Rezazadeh (BSc)[5], M. Rezaei (BSc)[5]

1. Department of Biomedical Engineering, Research and Sciences University, Tehran, Iran
2. Department of Medical Physics, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
3. Department of Radiotherapeutic Oncology, Babolsar Shahid Rajaee Hospital, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
4. Department of Nuclear Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
5. Babolsar Shahid Rajaee Hospital, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

J Babol Univ Med Sci; 14(4); Jul 2012; pp: 45-52.

Received: Oct 18th 2011, Revised: Feb 8th 2012, Accepted: May 3rd 2012.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Breast cancer is the most common cancer in women worldwide and radiotherapy is the best treatment choice after mastectomy. One of the main aims of radiotherapy is applying the uniform dose distribution in all treatment volume. The objective of this study was to evaluate the chest wall angle by reference axis (vertical and horizontal) and use optimum wedge filter in post-mastectomy radiotherapy.

METHODS: One hundred and forty cases of breast cancer after mastectomy surgery were included in this study. Patients were planned by ALFARD treatment planning system (TPS) or three-dimensional (3D) CorePLAN Treatment Planning System (TPS). Dose Volume Histograms (DVHs) with different wedge angles and without wedge were obtained for every case. DVHs were analyzed and compared for finding optimum wedge angle. Chest wall angle with reference axis was determined by GetData software. The wedge angel and chest wall angel were compared to reach the equation between them.

FINDINGS: The optimum wedge angle was the function of chest wall angles. In all cases the compensating wedge filter causes better homogeneity index and results of chest wall angle determination were in good agreement with the results of DVHs as gold standard for determining homogeneity index.

CONCLUSION: Finding of this study showed that an improved chest wall angle in mastectomy patients is a new method for choosing optimum wedge angle. Also time cost of this method is better than DVH technique.

KEY WORDS: *Radiotherapy, Dose volume histogram (DVH), Wedge filter, Mastectomy, Treatment planning system (TPS).*

[*]**Corresponding Author;**
Address: Department of Biophysics & Biochemistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
Tel: +98 111 2199591-4
E-mail:monfared_ali@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.6.8]

References

1.Parkin DM, Bray F, Ferlay J, Pisani P. Global cancer statistics 2002. CA Cancer J Clin 2005, 55(2):74-108.

2.Wilson CM, Tobin S, Young RC. The exploding worldwide cancer burden: the impact of cancer on women. Int J Gynecol Cancer 2004;14(1):1-11.

3.Harirchi I, Ebrahimi M, Zamani N, Jarvandi S, Montazeri A. Breast cancer in Iran: a review of 903 case records. Public Health 2000;114(2):143-5.

4.Mousavi SM, Montazeri A, Mohagheghi MA, et al. Breast cancer in Iran: an epidemiological review. Breast J 2007, 13:383-91.

5.World Cancer Report. International Agency for Research on Cancer. 2008. http://globocan.iarc.fr/factsheets/populations/factsheet.asp?uno=900. Retrieved 2011-02-26

6.Blichert Toft M, Brincker H, Andersen JA, et al. A Danish randomized trial comparing breast-preserving therapy with mastectomy in mammary carcinoma. Preliminary results. Acta Oncol 1988;27(6A):671-7.

7.Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group, Radiotherapy for early breast cancer (review). Cochrane Database Syst Rev 2002;(2): D003647.

8. Fowble B. Postmastectomy radiation: then and now. Oncology (Williston Park) 1997;11(2):213-34, 239, discussion: 239-240, 243.

9.Goldhirsch A, Wood WC, Senn HJ, Glick JH, Gelber RD. Meeting highlights: international consensus panel on the treatment of primary breast cancer. J Natl Cancer Inst 1995;87(19):1441-5.

10.Kennedy MJ, Abeloff MD. Management of locally recurrent breast cancer. Cancer 1993;71(7):2395-409.

11.Janni W, Dimpfl T, Braun S, et al. Radiotherapy of the chest wall following mastectomy for early-stage breast cancer: impact on local recurrence and overall survival. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2000;48(4):967-75.

12.Halperin EC, Perez CA, Brady LW, Wazer DE, Freeman C, Prosnitz LR. Perez and Brady's Principles and practice of radiation oncology. 5th ed. Lippincott: Williams & Wilkins 2008; pp: 1162-292.

13.Khan FM, Lee CK, Levitt SH. Tangential fields. Improved reproducibility for breast cancer treatment. Radiology 1973;149(1):318-9.

14.Siddon RL, Buck BA, Harris JR, Svensson GK. Three field technique for breast irradiation using tangential field corner blocks. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1983;9(4):583-8.

15.Svensson GK, Bjarngard BE, Larsen RD, Levene MB. A modified three field technique for breast treatment. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1980;6(6):689-94.

16.Huang PH, Chin LM, Bjarngard BE. Scattered photons produced by beam-modifying filters. Med Phys 1986;13(1):57-63.

17.Sidhu S, Sidhu NP, Lapointe C, Gryschuk G. The effects of intrafraction motion on dose homogeneity in a breast phantom with physical wedges, enhanced dynamic wedges, and ssIMRT. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2006;66(1):64–75.

18.Sidhu NP, Breitman K. Dosimetric characteristics of wedged fields. Med Dosim 1994;19(1):35-41.

19.Ikner CL, Russo R, Podgorsak MB, Proulx GM, Lee RJ. Comparison of the homogeneity of breast dose distributions with and without the medial wedge. Med Dosim 1998;23(2):89-94.

20.Mihailidis DN, Tomara PD, Gibbons JP. Measurement of primary off-axis ratios in wedged asymmetric photon fields: A formalism for dose and monitor unit calculations. Phys Med Biol 2005;50(20):4955-6.

21.Graham MV. Predicting radiation response. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1997;39(3):561–2.

22.Kutcher GJ, Burman C. Calculation of complication probability factors for non-uniform normal tissue irradiation: the effective volume method. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1989;16(6):1623-30.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.6.8]

23.Ramsey CR, Chase D, Scaperoth D, Arwood D, Oliver A. Improved dose homogeneity to the intact breast using three-dimensional treatment planning: technical considerations. Med Dosim 2000;25(1):1-6.

24. Chin LM, Cheng CW, Siddon RL, Rice RK, Mijnheer BJ, Harris JR. Three dimensional photon dose distributions with and without lung corrections for tangential breast intact treatments. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1989;17(6):1327-35.

25.Solin LJ, Chu JC, Sontag MR, et al. Three-dimensional photon treatment planning of the intact breast. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1991;21(1):193-203.

26.ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements). Determination of absorbed dose in a patient irradiated by beams of X or gamma rays in radiotherapy procedures, ICRU Report, No. 24 (ICRU, Washington, DC 1976; pp: 12-14.

27.Kalend AM, Wu A., Yoder V, Maitz A. Separation of dose-gradient effect from beam hardening effect on wedge factors in photon fields. Med Phys 1990;17(4):701-4.

28.Venables K, Miles EA, Aird EG, Hoskin PJ. What is the optimum breast plan: a study based on the START trial plans. Br J Radiol 2006;79(945):734-9.

29.Williams TM, Moran JM, Hsu SH, et al. Contralateral breast dose after whole-breast irradiation: an analysis treatment technique. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2012;82(5):2079-85.

30.International Commission on Radiation Units and Measurements. Prescribing, recording and reporting photon beam therapy. ICRU Report 50. Bethesda, MD: ICRU, 1993.

31.Donovan E, Bleakley N, Denholm E, et al. Randomised trial of standard 2D radiotherapy (RT) versus intensity modulated radiotherapy (IMRT) in patients prescribed breast radiotherapy. Radiother Oncol 2007;82(3):254-64.

32.Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. Favourable and unfavourable effects on long-term survival of radiotherapy for early breast cancer: an overview of the randomised trials. Lancet 2000;355(9217):1757-70.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1391.14.4.6.8]