Archive of SID

بررسی و ارزیابی روشهای مختلف تله تراپی سرطان مری میانی با استفاده از تصاویرCT و طرح درمان کامپیوتری

حسنعلی ندایی (MSc)[۱] ، **بیژن هاشمی**(PhD)[۲]* ، **حسین قرائتی**(PhD)[۳] ، **علی کاظمیان**(MD)[۴]

۱- دانشجوی دکترای فیزیک پزشکی دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس

۳- استادیار گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴- استادیار گروه رادیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

مقدمه: سرطان مری یکی از شایعترین سرطانها در کشور ما می باشد بطوریکه ایران در زمره کشورهایی قرار دارد که دارای بالاترین میزان اینگونه سرطان می باشد. روش رادیوتراپی در درمان سرطان مری نیز یک روش شناخته شده و در مواردی تنها راه درمان است و در این روش حفظ اندامهای بحرانی، بخصوص نخاع و ریه که در هنگام درمان عامل محدودکننده هستند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای پرتودرمانی سرطان مری، با توجه به وجود ارگانهای حساس از تکنیکهای مختلفی بهره گرفته می شود که عبارتند از تکنیک قدام- خلف، سه فیلد باز (قدامی- و دو فیلد مایل خلفی) و سه فیلد با وج (قدامی- دو فیلد مایل خلفی با وج). در این مطالعه با استفاده از پارامترهای دز جذبی و دز انتگرال ریه، نخاع و هدف این سه تکنیک بررسی و مقایسه شد.

مواد و روشها: بدین منظور با استفاده از تصاویرCT-scan و طرحهای نقشه درمانی هر مقطع، انرژی جذب شده در بافتهای مختلف (نخاع، ریه، هدف) در ده بیمار بصورت جداگانه در هر سه تکنیک مورد بررسی بدست آمد و نتایج با یکدیگر مقایسه شد.

نتیجه‌گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که دز جذبی و دز انتگرال نخاع در تکنیک دو فیلد بیشتر از دو تکنیک (با اختلافی تا حدود ۳ برابر) دیگر است. دز انتگرال ریه راست و چپ در تکنیک دو فیلد کمتر از دو تکنیک دیگر بود. از طرف دیگر دز انتگرال هدف در سه تکنیک مورد بررسی اختلاف چشمگیری با یکدیگر نداشتند. از مقایسه دو تکنیک سه فیلد باز و سه فیلد با وج با یکدیگر مشاهده شد که این دو تکنیک در هر چهار عضو مورد بررسی تقریباً مشابه یکدیگر هستند و اختلاف جزئی با یکدیگر دارند.

بحث: بطور کلی به نظر می رسد با توجه به هدف اصلی رادیوتراپی که رساندن بیشترین مقدار اشعه و آسیب به بافت سرطانی و کمترین آسیب به بافتهای سالم اطراف می باشد تکنیکهای درمانی سه فیلد باز و سه فیلد با وج روش درمانی مناسبتری برای رادیوتراپی مری میانی با کبالت باشند، اما با توجه به کاربردهای عملی تکنیک سه فیلد باز می تواند ارجح باشد.

واژگان کلیدی: رادیوتراپی، مری میانی، دوز جذبی، بافتهای حساس، انتگرال دوز، طرح درمان.

۱- مقدمه

سرطان مری، شایعترین سرطان در ایران بخصوص شمال ایران (شمال خراسان و اطراف دریای خزر) می باشد. شیوع آن در مردان و زنان ترکمن به ترتیب ۱۴۵ و ۴۹ مورد در هر ۱۰۰ هزار نفر ذکر شده است (۱).

برای درمان سرطان مری از ترکیبهای درمانی متفاوت (جراحی، رادیوتراپی و شیمی درمانی) یا به تنهایی یا بصورت ترکیبی استفاده می شود. پرتودرمانی یکی از روشهای شناخته شده و در مواردی تنها شیوه در تسکین و درمان سرطان مری می باشد. در پرتودرمانی سرطان مری میانی از تکنیکهای مختلفی استفاده می شود. تکنیکهای دو فیلد (قدام- خلف)، سه فیلد باز (فیلد قدامی و دو فیلد مایل خلفی)، سه فیلد با وج (فیلد قدامی باز و دو فیلد متمایل خلفی با وج) در پرتودرمانی سر طان مری میانی بکار می روند (۲).

امروزه نیز در مراکز و انستیتوهای مختلف، روشهای درمان مری متفاوت می باشند. مروری بر تحقیقات انجام شده با استفاده از سه پارامتر: دز درمانی، توزیع دز و دز جذبی و دز انتگرال انجام می دهیم.

Kirsch و همکارانش (۳) در سال ۱۹۷۷، مشکلات پیچیده بهینه‌سازی پرتودرمانی را مورد بررسی قرار دادند و به کمک یک مقطع عرضی، توزیع دز را به کمک کامپیوتر در روشهای مختلف بدست آوردند و بدین وسیله در مورد روشهای مختلف درمانی قضاوت کردند. در روش آنها شرایط مرزها[۱] و حد فاصلها بعنوان پارامتر مهمی در توزیع دز در نظر گرفته شده بود. یکی از معایب

* **نشانی مکاتبه** : تهران ـ دانشگاه تربیت مدرس ـ دانشکده علوم پزشکی ـ گروه فیزیک پزشکی

1. Boundaries

www.SID.ir

Archive of SID

کار Kirsch و همکارانش این بود که توزیع دز را فقط در یک مقطع عرضی مورد بررسی قرار دادند.

Afana و همکارانش (۴) در سال ۱۹۸۰، به کمک یک کامپیوتر، روشهای مختلف رادیوتراپی سرطان مری میانی را نسبت به دامنه یک دزیمتری پایه مورد بررسی قرار دادند. در تحقیق آنها، حدود سطح دزیمتری بهینه لازم، دستیابی به یک دز انتگرال مینیمم در بدن بیمار و حتی پایین تر از ناحیه تابش تومور (دایره‌ای به قطر ۶ سانتیمتر) بود، بطوریکه این دز کمتر از ۸۰٪ دز در مرکز مری نباشد.

در سال ۱۹۹۱، Corn و همکارانش (۵) با توجه به موقعیت خوابیدن بیمار (طاقباز[1] و خوابیده به شکم[2]) و اثری که این موقعیت در جدایی و فاصله مری از نخاع، در طول قفسه سینه دارد، نتیجه گرفتند که در موقعیت خوابیده به شکم، فاصله مری و نخاع بیشتر از حالت طاقباز است. بطوریکه این میزان در طول قفسه سینه، محدوده‌ای از صفر تا 4/2cm را در بر می گرفت و میانگین فاصله در کل طول قفسه سینه ۱/۷ سانتیمتر بود. آنها این نتیجه را در مقایسه دو روش درمانی، بر پایه موقعیت خوابیدن و نیز رساندن دز تومور به ۶۰Gy بطوریکه دز نخاع کمتر از ۴۶Gy باشد، مقایسه کردند و نتیجه گرفتند در هر دو روش درمانی، وضعیت خوابیده به شکم، دز کمتری را به نخاع نسبت به موقعیت طاقباز می رساند.

Bedford و همکارانش (۶) در سال ۲۰۰۰، برای ارزیابی افزایش دز مری در حالت تطبیقی از نظر کمی مطالعه‌ای را انجام دادند. آنها در نهایت نتیجه گرفتند که با استفاده از رادیوتراپی تطبیقی می توان دز مری را ۱۰Gy-۵۰ افزایش داد. بدون اینکه دز متوسط ریه افزایش یابد. این افزایش دز، میزان کنترل موضعی تومور را ۲۰٪-۱۵ افزایش می دهد. مجاورت اندامهای حساس (نخاع، ریه، قلب) با مری در پرتودرمانی عامل محدود کننده درمان می باشند. هدف از این تحقیق بررسی و ارزیابی تکنیکهای مختلف تله‌تراپی مری میانی با استفاده از کبالت با توجه به ایده‌آل های تعیین درمان مطلوب (توزیع دوز، دوز جذبی، حد تحمل بافتهای حساس و انتگرال دوز) می باشد.

۲- مواد و روشها

این مطالعه برروی ده بیمار که دارای سرطان مری میانی بودند و از دو مرکز رادیو تراپی (تهران و مشهد) انتخاب شده بودند انجام گرفت. بیماران از نظر سنی محدوده ۵۴ تا ۷۰ سال را شامل می شدند و از نظر ظاهری (قد، قطر قدام- خلف توراکس و قطر جانبی توراکس) کاملا با یکدیگر متفاوت بودند. ابتدا از بیماران تصاویر CT با کنتراست اوروگرافین رقیق در وضعیت خوابیده به شکم با ضخامت مقطع ۱۰ میلیمتر و فاصله ۱۰ میلیمتر از ناحیه T1 تا T10 گرفته شد. تعداد مقاطع گرفته شده در این بیماران از ۱۲ مقطع تا ۲۰ مقطع را شامل می شد و شرایط تصویربرداری سیتی اسکن نیز KV = 120 و MAS = 80 بود بعد از تهیه تصاویر CT,PT و نیز نخاع در هر مقطع توسط رادیوتراپیست مشخص گشتند. ارگانهای مورد نظر و نیز تمام استخوانهای واقع در هر مقطع به کمک دیجیتایزر برای دستگاه طرح درمان کامپیوتری (PLATO 2.1) تعریف شدند. برای دانسیته بافتهای مورد نظر از توصیه ICRU 46 (۷) استفاده گردید. بعد از آنکه اطلاعات خام تصاویر CT برای تمام مقاطع هر بیمار به دستگاه طرح درمان کامپیوتری منتقل گشت، مرحله بعدی تهیه طرح درمان بر اساس مطلوبهای مورد نظر برای درمان رادیوتراپی بود. پارامترهای ایده‌آلی که در این تحقیق در نظر گرفته شده‌اند, پوشش حجم هدف در مقطع مرکزی توسط توزیع دوز ۱۰۰٪ و ۹۰٪ بود. دوز رادیکال مورد نظر نیز 60Gy در نظر گرفته شد و در هر مقطع حد تحمل بافتهای حساس نیز با توجه به این دوز رادیکال در نظر گرفته می شد. نمای BEW هر بیم یا باریکه پرتو در ابتدا طرح درمان بر روی مقطع مرکزی بیمار تهیه می گردید و سپس مقاطع بالا و پایین نیز با توجه به همین ایده‌آلها در نظر گرفته می شدند. در ابتدا تکنیک سه فیلد باز و بعد سه فیلد با وج و در نهایت دو فیلد طرحهای درمانی‌شان تهیه گشتند. در دو تکنیک سه فیلد زوایای مایل خلفی زاویه ۵۰ تا ۶۰ درجه را شامل می شد. در حالت دو فیلد زوایای گانتری دستگاه درمان ۱۸۰ و ۰ بودند بعد از تهیه طرح درمان برای هر بیمار و در تمام مقاطع، به کمک دستگاه پلاتر همه طرح درمانها ترسیم گشتند و ایزودوزها در نظر گرفته شده در هر طرح درمان، ایزودوزهای ۱۰۰٪ ۹۰٪ و.... ۵۰٪ بودند.

با توجه به اینکه بافتهایی که منحنی ایزودوز زیر ۵۰٪ را داشتند جزء حجم تحت تابش درنظرگرفته نمی شوند (۸) لذا ازمنحنیهای زیر ۵۰٪ صرفنظرکردیم. جهت تامین دز جذبی نخاع نیز در هر مقطع، دوز جذبی پنج نقطه از نخاع ثبت شد و میانگین آنها جهت دزجذبی نخاع معرفی گردید. جهت تکمیل مقایسه این سه تکنیک دز انتگرال چهار ارگان (ریه راست، ریه چپ، نخاع و هدف) نیز در این سه تکنیک محاسبه گردیدند و با یکدیگر مقایسه شدند. جهت محاسبه دزانتگرال این ارگانها در این مقاطع از رابطه (۹) ROTH استفاده گردید.

$$W = \sum_{n}\sum_{l}\sum_{i}(D_i - D_{i-1})/2*(S_{l,i} - S_{l,i-1})\rho_i\, dn$$

که در آن n تعداد سطح مقطع ها، l تعداد نوع بافت، i تعداد ایزودزها، D_i در مطابق با ایزودز i، S_i- S_{i-1} سطح بین ایزودز i-1 و i و ρ_i دانسیته بافت نوع l و dn ضخامت سطح مقطع n می‌باشد.

1. Supine
2. Prone

SID.ir

Archive of SID

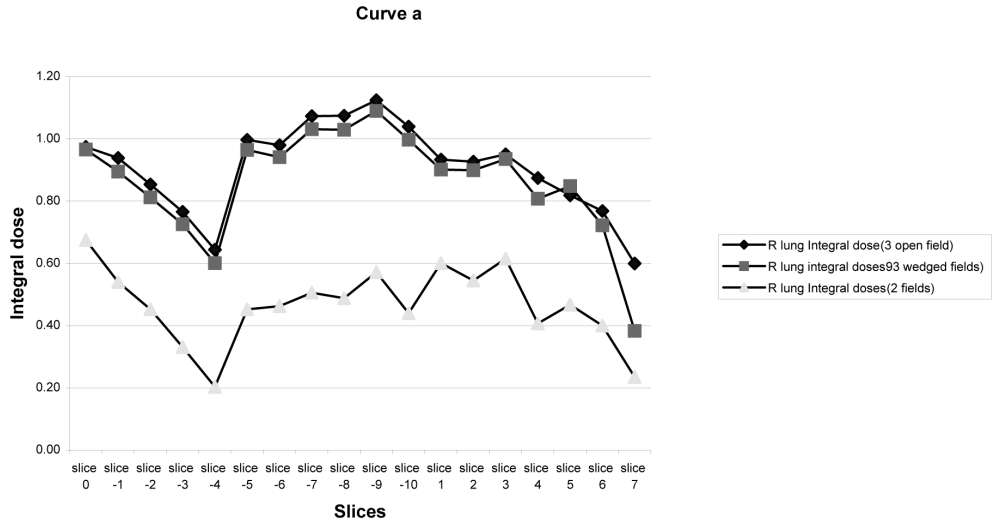
جهت محاسبه دز انتگرال در مرحله اول نیاز به محاسبه سطح اندامها و ارگانهای مورد نظر در هر مقطع بود. جهت محاسبه مساحت مورد نظر در ابتدا همه طرحهای درمان اسکن شدند و سپس به کمک نرم افزارR2V همه این فایلهای تصویری به فایلهای برداری تبدیل شدند و با استفاده از دو نرم افزارArcinfo وArcview مساحتهای مورد نظر هر ارگان یا بافت قرائت شدند و با بکارگیری در رابطه بالا، دز انتگرال ارگان یا عضو مربوطه محاسبه گردید. جهت محاسبه خطای نرم افزار مربوطه نیز با استفاده از Autocad2000 اشکالی متفاوت (دایره، بیضی، مربع) با ابعاد مختلف که بیانگر اندازه‌های ارگانها و بافتهای مختلف در هر مقطع

جدول ۳-۱ نتایج مربوط به دز انتگرال در اندامهای مختلف درده

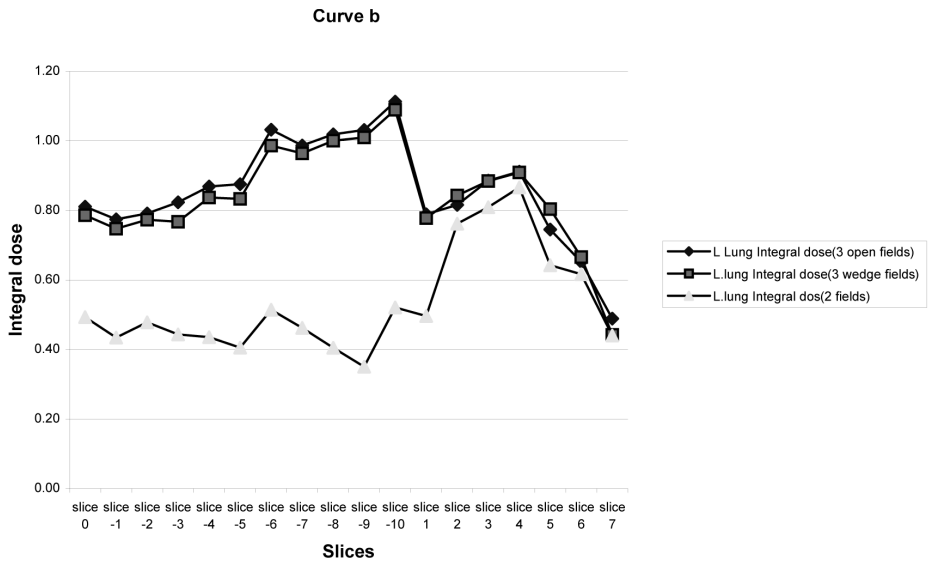
شماره بیمار	تکنیک درمانی	دز انتگرال ریه راست (ژول)	دز انتگرال ریه چپ (ژول)	دز انتگرال نخاع (ژول)	دز انتگرال هدف (ژول)
۱	سه فیلد باز	۷/۲۸	٦/٦۱	۰/٥٤	۱۳/۷۸
	سه فیلد با وج	۷/۷۹	٦/۸۲	۰/٥۲	۱۳/۷۰
	دو فیلد	۳/۲٥	۳/۹۰	۱/٦۰	۱٤/٤٤
	سه فیلد باز	٦/٥۲	٥/۳۹	۰/٤۹	۱۷/۸۲

www.SID.ir

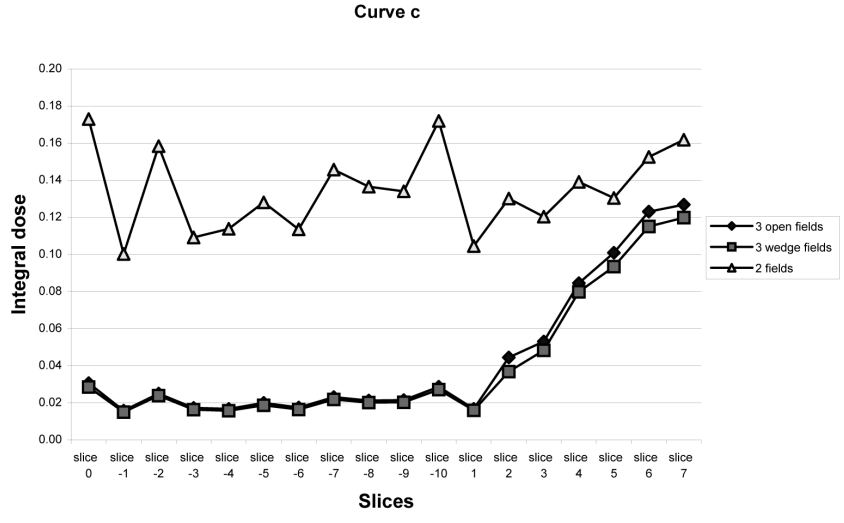
Archive of SID



منحنی ۱-۱ مقایسه دز انتگرال در ریه راست در سه تکنیک مورد بررسی



منحنی ۲-۱ مقایسه دز انتگرال در ریه چپ در سه تکنیک مورد بررسی



منحنی ۳-۱ مقایسه دز انتگرال نخاع در سه تکنیک مورد بررسی

SID.ir

Archive of SID

باشند رسم گردیدند. با استفاده از این نرم افزارها, میزان خطای Max عبارت بود از ۲/۶۵٪.

۳- نتایج

جداول (۳-۱) تا (۳-۱۰) دز انتگرال بافتهای مختلف را در ده بیمار مورد مطالعه، برحسب تکنیکهای درمانی مورد بررسی نشان می دهد. ستون اول دز انتگرال ریه راست بر حسب گری- کیلوگرم (ژول) و ستون دوم، دز انتگرال ریه چپ، ستون سوم دز انتگرال نخاع و ستون آخر نیز دز انتگرال هدف (PTV) را نشان می دهد.

همانگونه که قبلاً اشاره شد دز انتگرال هر بافت/اندام مجموع دز انتگرال آن در تمام مقاطع می باشد. این پارامترها در هر سه تکنیک مورد بررسی نشان داده شده اند.

در این محاسبات چون از دز جذبی هر بافت جهت محاسبه دز انتگرال در همان بافت استفاده شده است لذا از ارائه دز جذبی هر بافت (نخاع, ریه و هدف) بصورت جداگانه خودداری کردیم و چون دز انتگرال خود نمایانگر دز جذبی هم می باشد به آن بسنده کردیم.

همراه با جداول، چهار منحنی نمایش داده شده که در هر یک دز انتگرال بافتها/ اندامهای مورد نظر در سه تکنیک درمانی مورد مطالعه با یکدیگر مقایسه شده است, که دراینجا فقط منحنیهای مربوط به بیمار شماره هشت آورده شده است. منحنیa نمایانگر دز انتگرال ریه راست در هر سه تکنیک، منحنیb نمایانگر دز انتگرال ریه چپ در هر سه تکنیک، منحنیc نمایانگر دز انتگرال نخاع در هر سه تکنیک و منحنیd نیز بیانگر دز انتگرال هدف در سه تکنیک مورد بررسی می باشد.

در هر منحنی محورx نشان دهنده تعداد مقاطع بیمار مورد نظر می باشد و با توجه به اینکه حجم ناحیه درمان در بیماران مختلف متفاوت می باشد، لذا تعداد مقاطع در منحنی های بیماران با یکدیگر متفاوت می باشد.

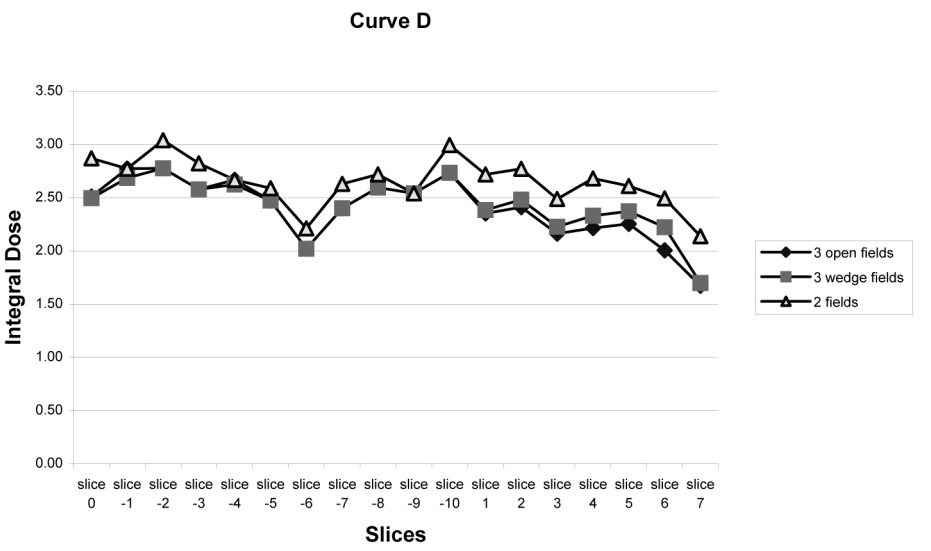
۴- بحث ونتیجه گیری

آخرین توصیه ICRU(۶۲) پیرامون ارگانهای حساس[1]در معرض خطر بیان می کند جهت ترسیم کردنPTV مصالحه‌ای را باید پذیرفت و این مصالحه ناشی از وجود ارگانهای در معرض خطر می باشد. این چنین ارگانهای در معرض خطری، بافتهای سالمی هستند که بدلیل حساسیتی که به تابش دارند و نیز بدلیل مجاورتی که با CTV دارند تأثیر بسزایی ممکن است در طرح درمان و یا سطح دز جذب شده داشته باشند.

در گزارش فوق آمده است که خطر از دست دادن درمان کامل و از بین بردن تمام سلولهای سرطانی باید با کاهش عوارض جدی و شدید بافتهای سالم متوازن گردد. لذا براساس این گزارشICRU ، وجود اندامهای حساس و تأثیری گذاری آنها بر نحوه درمان از اهمیت خاص برخوردار می باشد. بخصوص در درمان مری که هر سه ارگان حساس ذکر شده قلب، نخاع و ریه ها قرار دارند و لذا محدودیت روش درمانی وجود دارد و در نتیجه روشی باید انتخاب شود که علاوه بر حداکثر تأثیرگذاری بر روی تومور، تأثیرات نامطلوب و عوارض کمتری برای این ارگانها در بر داشته باشد.

با توجه به نکات فوق تأثیر تکنیکهای مختلف مورد بررسی در این پژوهش را بر روی بافت/ ارگان حساس ریه و نخاع مورد بحث قرار می دهیم.

در این راستا ابتدا تأثیر تکنیک دو فیلدی را بر روی دز انتگرال نخاع و ریه بررسی نموده و سپس تأثیر تکنیکهای سه فیلد باز و



منحنی ۴-۱ مقایسه دز انتگرال نخاع در سه تکنیک مورد بررسی

1. Organs at risk

www.SID.ir

Archive of SID

همراه با وج را بر روی آنها بررسی خواهیم کرد و در انتها دز هدف را در سه تکنیک مورد نظر در این تحقیق بررسی نموده و با یکدیگر مقایسه خواهیم کرد.

همانطور که در بحث نتایج ذکر شد، در تکنیک دو فیلد، دز انتگرال ریه (راست و چپ) در تمام بیماران کمتر از تکنیک سه فیلد باز و سه فیلد با وج می باشد. علت این امر ناشی از تحت تابش قرار گرفتن حجم خیلی کم از ریه در مقایسه با دو تکنیک دیگر است. اما همانطور که در نتایج مشاهده شد، در بعضی بیماران (بیمار شماره ۹) دز انتگرال در ریه در تکنیک دو فیلد به یکباره افزایش یافت، که این ناشی از تابش گیری قسمتی از ریه با منحنی دز ۱۱۰٪ و ۱۲۰٪ می باشد. لذا با توجه به اینکه حجم کمی از ریه را در میدان تابش داریم، بدلیل اینکه در همان حجم کم، دز جذبی بالائی داریم، لذا دز انتگرال ریه، افزایش می یابد. در حقیقت می توان گفت دز جذبی زیادی در یک حجم کم از ریه، در هنگام استفاده از تکنیک دو فیلدی وجود دارد.

نکته قابل تأمل دیگری که در این تکنیک درمانی وجود دارد، دز انتگرال نخاع می باشد، بطوریکه تا سه برابر دو تکنیک دیگر افزایش می یابد و این نشان دهنده این است که در تکنیک درمانی دو فیلد، نخاع دزی فراتر از حد تحمل را دریافت خواهد کرد. بطوریکه در بیماران تحت مطالعه دز جذبی نخاع مقداری بین ۱۰۰ تا ۱۱۲٪ را دربر می گرفت و فقط در مقاطع انتهایی دزهای ۹۰٪ را نیز مشاهده می کردیم. در بیمار شماره ۸ دز انتگرال نخاع به بیش از سه برابر دو تکنیک دیگر رسید و در جذبی آن تا ۱۱۲٪ را شامل می شد. از آنجا که قطر قدام- خلف بیمار فوق ۲۴/۱۴ بود لذا می توان چنین نتیجه گرفت که با افزایش ضخامت ناحیه تحت تابش در هنگام درمان مری با دو فیلد، دز نخاع تا ۱۱۲٪ و بالاتر می رسد. و این دقیقاً بیانگر همان اثر جانبی بافت[1] می باشد. در اثر جانبی بافت با افزایش ضخامت بیمار یا کاهش انرژی پرتو، دز ماکزیمم محور مرکزی نزدیک سطح، نسبت به دز محور میانی افزایش می یابد (۸).

در درمان قطعی مری در مراجع مختلف متفاوت می باشد. (5040-7000 cGy) بنابراین اگر قرار باشد که مری چنین دزی را برای درمان دریافت کند و درمان نیز بصورت قدام- خلف و بوسیله کبالت انجام گیرد، با یک محاسبه ساده می توان دریافت که دز نخاع حتی فراتر از دز دریافتی برای درمان قطعی خواهد بود (بطور متوسط دز جذبی ۱۰۰ تا ۱۱۲٪). حال هر چقدر توراکس این بیمار قطر قدام- خلف بیشتر داشته باشد، در هنگام درمان با کبالت، نخاع دز زیادتری را دریافت خواهد کرد (بیمار شماره ۹). با توجه به اینکه حد تحمل نخاع بین 3500-4500 cGy (۲ و ۱۱) می باشد و گزارش (62) ICRU نیز نخاع را یک عضو رشته‌ای[2] و سری معرفی می کند، دز رسیده به آن حتی در یک حجم کم، فراتر از حد تحمل می تواند سبب عوارض ناگوار بعدی شود (میلیت). بنابراین، این نکته‌ای کاملاً مهم و قابل توجه در درمان مری با کبالت می باشد.

تا اینجا تأثیر تکنیک دو فیلدی را بر روی دز انتگرال ریه و نخاع بررسی کردیم، حال تأثیر دو تکنیک سه فیلد باز و سه فیلد با وج را بر روی این دو ارگان در مقایسه با تکنیک دو فیلد، بررسی می کنیم. در دو تکنیک سه فیلد باز و با وج، ریه نسبت به تکنیک دو فیلد دز بیشتری را دریافت می کند (تقریباً دو برابر در ریه راست و کمتر از آن در ریه چپ) و این بستگی به زاویه انتخابی در دو فیلد مایل خلفی ما دارد. بطوریکه هر چقدر زاویه بین دو فیلد مایل خلفی بیشتر باشد (۱۳۰) ریه دز بیشتری را نسبت به حالت دو فیلد دریافت می کند و هر چقدر زاویه کمتر باشد چون حجم کمتری در تابش قرار می گیرد لذا دز کمتری دریافت می کند (۱۱۰). البته این پارامتر به شدت به وضعیت آناتومی بیمار و داشتن حالت خمیدگی کمر (به علت کهولت) نیز بستگی دارد. با کاهش زاویه بین دو فیلد مایل خلفی، دز دریافتی نخاع افزایش می یابد بنابراین با توجه به همان گزارش ICRU (۹) انتخاب روش درمانی ما باید مصالحه‌ای باشد بین این ارگانهای حساس و نیز پوشش مناسب توزیع دز در حجم هدف و رساندن دز مطلوب برای درمان قطعی تومور.

در قسمت نتایج ما شاهد کاهش دز انتگرال ریه چپ در هر سه تکنیک نسبت به ریه راست بودیم که دلیل آن وجود قلب در این قسمت می باشد که می تواند مقدار دز دریافت شده ریه چپ را نسبت به ریه راست کاهش دهد. در مورد دز انتگرال نخاع در این دو تکنیک می توان گفت که به میزان یک- سوم دز انتگرال در حالت دو فیلد است و مقدار آن همانطور که در بالا ذکر شد به زاویه بکار گرفته شده بین دو فیلد مایل خلفی و نیز آناتومی بیمار بستگی دارد (در زاویه های بازتر دز انتگرال نخاع بیشتر کاهش می یابد). البته در هر سه تکنیک در مقاطع بالایی (بالای مقطع مرکزی) یعنی در قسمتهای فوقانی مدیاستن، همانطور که از منحنی ها پیداست، دز انتگرال نخاع شروع به افزایش می کند. که البته در دو تکنیک سه فیلد باز و سه فیلد با وج کاملاً مشهودتر است. اختلاف زیاد دز جذبی نخاع در این دو تکنیک در مقاطع بالا، نسبت به مقطع مرکزی، نکته‌ای حائز اهمیت است. در این مقاطع، بدلیل اینکه قطر قدام- خلف توراکس کاهش می یابد و نیز نزدیکی و مجاورت کامل نخاع با مری، نخاع در فیلد درمانی قرار می گیرد. بنابراین، این مسئله همیشه باید در نظر باشد که اگر در هنگام درمان مری میانی، قسمتهای فوقانی توراکس در فیلد درمانی قرار دارد، دز نخاع باید در نظر گرفته شود تا اگر لازم بود، فیلد درمانی کوچکتر شود تا دز نخاع از حد تحمل بالاتر نرود.

مورد دیگری که به آن می پردازیم، دز انتگرال هدف در این سه

1. Tissue lateral effect
2. String

SID.ir

Archive of SID

تکنیک می باشد. همانطور که در قسمت اول بحث ذکر شد خواسته ما دز انتگرال زیادتر در هدف می باشد. در این سه تکنیک، دز انتگرال دو فیلد در هدف زیادتر از دو تکنیک دیگر است که البته مقدار این اختلاف چشمگیر نیست و برخلاف تصور ابتدایی، در این ده بیمار اختلاف زیاد ملموس نیست. بطوریکه در منحنیهای نتایج نمایان است، منحنی این سه تکنیک در هدف با یکدیگر همپوشانی می‌کنند. ولی در چند بیمار (۵، ۸، ۹ و ۱۰) تغییرات دز در هدف در حالت دو فیلد، نسبت به دو تکنیک دیگر هموژن تر است (تغییرات کمتری دارد)، که این می تواند وابسته به آناتومی بیمار باشد چون آناتومی بیمار در حالت سه فیلد نسبت دو فیلد تأثیر بیشتری در توزیع دز در هدف دارد.

همانطور که در منحنیهای نتایج نمایان است در هر سه تکنیک دز انتگرال در انتهاها کاهش می یابد. به این دلیل که از یک طرف طرح درمان بر روی مقطع مرکزی صورت می گرفت و از طرف دیگر مقاطع بالایی در حاشیه‌های فیلد درمان قرار دارد. لذا در این مقاطع ما بیشتر منحنی توزیع دز ۸۰٪ را در حجم هدف داشتیم که این خود از مشکلات ما بود. این پدیده در قسمت بالایی ناحیه درمان مشهودتر است و دلیل آن این است که مری در حجم درمان یک استوانه کامل نیست که در همه مقاطع وضعیت ثابتی داشته باشد و لذا در مقاطع بالایی به سمت جلو متمایل می شود، در حالیکه طرح درمان ما بر روی مقطع مرکزی تنظیم شده است.

حال به مقایسه دو تکنیک سه فیلد باز و همراه با وج می پردازیم. همانطور که بیان کردیم با توجه به گزارش (۱۰) ICRU دو تکنیک سه فیلد باز و سه فیلد با وج، بدلیل اینکه دز انتگرال کمتری را به نخاع که یک بافت سریال می باشد، می رساند و نیز با استناد به همین گزارش که ریه یک بافت موازی معرفی شده است، اگرچه در این دو تکنیک دز جذبی و انتگرال بیشتری را از حالت دو فیلد در ریه ها داریم (تا دو برابر)؛ اما می توان گفت که اگر حتی یک قسمت از ریه از نظر عملکردی از کار بیفتد تمام قسمتهای آن از کار نمی افتد، در حالیکه در نخاع دز فراتر از حد، حتی به یک حجم کم، می تواند باعث مختل شدن عملکردی کل نخاع شود و از طرفی دزی که در حالت دو فیلد در ریه داریم نیز تفاوت محسوسی با حالت سه فیلد نمی تواند داشته باشد چون در آنجا هم حجم کوچکی از بافت ریه دز ۱۱۰٪ تا ۱۲۰٪ را دریافت می کند که می تواند باعث فیبروز بافت ریه در همان قسمت شود (دزی که باعث فیبروز در یک قسمت ریه می شود معادل 1800 cGy است (۲)).

در مقام مقایسه توزیع دز در هدف نیز تکنیک دو فیلد تفاوت چشمگیری با دو تکنیک دیگر ندارد. لذا با توجه به همه این مفروضات می توان نتیجه گرفت که در درمان مری میانی، تکنیک دو فیلد با کبالت و بخصوص در بیمارانی که ضخامت زیادتری دارند درمان مطلوبی نیست و در این شرایط دو تکنیک دیگر ارجح است. البته این مسئله را نیز نباید از نظر دور داشت که وجود قلب نیز یکی از معضلات درمان دو فیلدی می باشد. که در این تحقیق مورد نظر نبوده است. در مقام مقایسه دو تکنیک سه فیلد باز و سه فیلد با وج چنانچه در قسمت نتایج مشاهده شد برخلاف تصورات اولیه، تغییرات زیادی در دز جذبی و دز انتگرال بافتهای مختلف در این دو تکنیک وجود نداشت. اگرچه در همه بیماران در حالت استفاده از وج دز انتگرال نخاع کاهش می یابد ولی میزان این کاهش چشمگیر نیست و در نهایت کمتر از 0/5Gy-kg می‌باشد. در مورد ریه و هدف نیز این تغییرات بنظر می رسد در هنگام استفاده از کبالت قابل چشم پوشی باشد. در مورد انتخاب تکنیک مناسبتر از این دو، ملاحظه شد که از نظر توزیع دز و نیز میزان دز جذبی و دز انتگرال در بافتهای مختلف شبیه بهم هستند، بنابراین نمی توان با قاطعیت گفت که در هنگام استفاده از کبالت کدامیک از این دو تکنیک برای رادیوتراپی مری مناسبتر هستند. در مجموع از نقطه نظر عملی می توان به دو نکته اشاره کرد:

۱) در هنگام استفاده از وج، احتمال خطا در تنظیم و نیز زاویه وج از سوی تکنولوژیست وجود دارد. در حالیکه در حالت عدم استفاده از وج این خطا وجود ندارد.

۲) بکارگیری وج، بدلیل ضریب جذب خاص خود می تواند باعث افزایش مدت زمان پرتودهی نسبت به حالت عدم استفاده از آن شود، که این افزایش زمان در این بیماران با توجه به سن و نیز لزوم عدم تحرک در طول درمان، مطلوب نیست.

البته این دو نکته، از جنبه عملی برتر بودن سه فیلد باز را نشان می دهد در حالیکه از نظر پارامترهای درمان مطلوب در هنگام استفاده از کبالت این دو تکنیک با هم تفاوت چندانی ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Saidi F, Sepehr A, Fahimi S, Farahvash MJ. Esophagus cancer amoung the Turkomans of northeast Iran. Br J Cancer 2000; 83(9): 1249-54.

2. Perez C, and Luthur WB. Principle and practice of radiation oncology. New YorkL: Lippincott-Raven. 3 rd edition, 2003.

3. Kirsch M, Forth E, Schumann E. Optimization and application of Co-60 gamma irradiation-analysis of the problem. Strahlentherapie 1977; 153(12): 807-12.

4. Afanas' BP, Kozlou AP, and Stalarov VI. Dosimetric analysis of radiation treatment methods in cacer of the middle 3 rd of the esophagus using the Rokus gammaapparatus. Vapor Oncol 1980; 26(10): 20-5.

5. Corn BW, Coia LR, Chu JC. Hwang CC, Stafford PM, Hanks Ge. Significance of prone positioning in planning treatment for esophageal cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1991; 21(15): 1303-9.

6. Bedford J, Vivers L, Guzel Z, childs PJ. A quantitative treatment planning studies evaluation the potential of dose escalation in conformal radiation therapy of the esophagus. Radiother Oncol 2000; 57(2): 188-193.

7. ICRU Report No. 46: Photon, Electron, Proton and neutron interaction data for body tissue. Betesda, Maryland, 1992.

8. Khan FM: The physics of radiation therapy. London: William & Wilkins, 2 nd edition, 2003.

9. Roth J, Huning R, Kurtz J. Speacific integral dose: a reconstruction of the integral dose concept. Radiother Oncol 1989; 5(3): 215-21.

10. ICRU: Prescribing, Recording and Reporting Photon Beam Therapy (Supplement to ICRU Report 50), Pergamon Press, 1999.

11. Devita VT, Hellmans S, and Rosenberg SA. Cancer principles & practice of oncology. Philadelphia: Lippincot-Raven, 3th edition, 2000.

SID.ir