مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال سی و پنجم/شماره‌ی ۴۳۷/هفته‌ی اول شهریور ماه ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۹

بررسی دز جذبی قفسه‌ی سینه با دو انرژی مختلف الکترون در درمان سرطان پستان

داریوش شهبازی گهرویی[۱]، عباس گوکی‌زاده[۲]، محبوبه سهرابی[۳]، زهرا عرب بافرانی[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: برای درمان سرطان پستان و به دلیل یکنواختی دز در حجم هدف درمان و کاهش دز دریافتی بافت‌های عمقی‌تر، از روش درمان با الکترون استفاده می‌شود. هدف از انجام این تحقیق، بررسی دز حجم هدف و بافت‌های سالم نظیر ریه پس از ماستکتومی بود.

روش‌ها: از دو دستگاه شتاب دهنده (Neptune 10 و Saturn 20) برای تابش الکترون با انرژی‌های مختلف ۱۰ و ۱۳ مگاالکترون‌ولت، در فانتوم قفسه‌ی سینه استفاده شد. ساخت فانتوم پستان، با استفاده از تصاویر Computed tomography scan (CT scan) بیماران و نرم‌افزار طراحی درمان انجام گرفت. از دزیمتر ترمولومینسانس (Thermoluminescent dosimeter یا TLD) برای اندازه‌گیری دز بر اساس توصیه‌نامه‌های مربوط استفاده گردید.

یافته‌ها: مقادیر دز اندازه‌گیری شده در فانتوم در محل غدد لنفاوی پستانی داخلی، غدد لنفاوی زیر بغلی و در محل دیوار قفسه‌ی سینه در درمان با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت به ترتیب ۹۷/۵، ۹۶/۰ و ۹۸/۰ درصد دز و در درمان با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت، به ترتیب ۹۰/۵ و ۷۷/۰ و ۹۹/۷ درصد دز تجویز شده بود. دز ریه در حالت اول برای ناحیه‌ی قدامی، حدود ۷۸ درصد و برای ناحیه‌ی خلفی در حدود ۴۷ درصد دز دریافتی و در درمان با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت، برای ناحیه‌ی قدامی ۸۳ درصد و برای ناحیه‌ی خلفی ۴۵ درصد دز تجویز شده بود.

نتیجه‌گیری: در درمان با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت، غدد لنفاوی پستانی داخلی، غدد لنفاوی زیر بغلی و جدار قفسه‌ی سینه دز کافی برای درمان را دریافت می‌کنند، اما دز جذبی توسط ریه زیاد بود. در درمان با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت، غدد لنفاوی پستانی داخلی و جدار قفسه‌ی سینه، دز کافی برای درمان را دریافت می‌کنند، اما دز غدد لنفاوی زیر بغلی کمتر از حد تجویز شده می‌باشد. پیشنهاد می‌شود که این کمبود دز دریافتی توسط فیلدهای خلفی، با انرژی مناسب فوتون جبران شود.

واژگان کلیدی: دزیمتری، سرطان پستان، الکترون‌درمانی، دزیمتر ترمولومینسانس

ارجاع: شهبازی گهرویی داریوش، گوکی‌زاده عباس، سهرابی محبوبه، عرب بافرانی زهرا. **بررسی دز جذبی قفسه‌ی سینه با دو انرژی مختلف الکترون در درمان سرطان پستان.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۶؛ ۳۵ (۴۳۷): ۸۰۰-۷۹۶

مقدمه

مهم‌ترین خاصیت درمان با پرتوهای الکترونی، شکل منحنی دز عمقی آن به خصوص در گستره‌ی انرژی‌های بین ۱۵-۶ مگاالکترون‌ولت است (۱). در این روش درمانی، کاهش سریع دز پس از یک ناحیه‌ی به طور تقریبی یکنواخت، باعث مزیت درمانی الکترون نسبت به فوتون‌های X است (۲-۱). درمان با الکترون، یکی از روش‌های مناسب درمان سرطان پستان به دنبال ماستکتومی است. در درمان پستان، انرژی اغلب طوری انتخاب می‌شود که دز عمقی در محل اتصال دیواره‌ی قفسه‌ی سینه و ریه‌ها ۸۰ درصد باشد؛ علت انتخاب این انرژی پایین، محفوظ نگه داشتن ریه‌ها است (۴-۳). به دلیل این که کاهش سریع دز بعد از منحنی هم‌دز ۹۰ درصد اتفاق می‌افتد، عمق درمان و همچنین، انتخاب انرژی الکترون مورد نیاز برای آن، به دقت بیشتری نیاز دارد.

روش‌های درمانی متعددی برای تابش پستان با پرتوی الکترونی به دنبال ماستکتومی وجود دارد که انتخاب نوع روش در تمامی مراکز درمانی با توجه به تجهیزات و امکانات آن مرکز، صورت می‌پذیرد. هدف کلی، استفاده از روشی است که بتواند حداکثر دز ممکن را به حجم هدف برساند و در عین حال، تا حد امکان دز بافت‌های سالم

۱- استاد، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲- دانشیار، گروه پرتودرمانی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳- گروه مهندسی هسته‌ای، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
۴- گروه فیزیک پزشکی- بیوشیمی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: داریوش شهبازی
Email: shahbazi@med.mui.ac.ir

نظیر ریه و قلب را کاهش دهد (۷-۵).

از دزیمترهای حالت جامد برای اندازه‌گیری دز در درمان پرتوی الکترونی استفاده می‌شود که علت آن را می‌توان معادل بافت بودن، پاسخ در دامنه‌ی وسیعی از دز، پایداری، عدم وابستگی پاسخ آن به آهنگ دز، قابلیت استفاده در دفعات مکرر، عدم وابستگی به انرژی و همچنین، حساسیت مطلوب آن‌ها در تحقیقات بالینی ذکر کرد (۸). در پرتودرمانی پستان، محققان با استفاده از دزیمترهای ترمولومینسانس (Thermoluminescent dosimeter یا TLD)، اندازه‌گیری دز در نقاط مختلف بدن و به ویژه در ناحیه‌ی قفسه‌ی سینه را انجام داده‌اند (۶). در درمان پستان با پرتوی الکترونی، با توجه به این که اغلب سطوح درمان ناهموار و ناهمگن هستند و بر توزیع دز الکترون‌ها اثر می‌گذارند، پس اندازه‌گیری دز در این نواحی به خصوص ناحیه‌ی قفسه‌ی سینه ضروری به نظر می‌رسد. لازم به ذکر است که توزیع دز در بافت‌ها در اثر ناهمگنی آن‌ها، تا حدود زیادی تغییر می‌کند. در قفسه‌ی سینه، وجود ریه، استخوان و هوا، می‌تواند سبب این ناهمگنی شود (۱۱-۹). بنابراین، هدف از انجام این تحقیق، بررسی دزیمتری حجم هدف و بافت‌های سالم نظیر ریه و قلب در پرتودرمانی پستان بعد از ماستکتومی بود.

روش‌ها

در مطالعه‌ی حاضر، درمان با الکترون با انرژی‌های مختلف حاصل شده از دو دستگاه شتاب دهنده‌ی خطی پزشکی (Saturne 20 و Neptun 10) در بیمارستان سیدالشهدای (ع) اصفهان و بر روی فانتوم قفسه‌ی سینه انجام شد. از چیپس‌های فلوراید لیتیوم به عنوان دزیمتر ترمولومینسانس مناسب (TLD-100, LiF: Mg; Tl) برای اندازه‌گیری مقادیر دز استفاده شد (۱۲). جهت ساخت فانتوم، از ورقه‌های اکلیریک شفاف (Plexiglass) به عنوان ماده‌ی معادل بافت نرم استفاده شد. به منظور شباهت بیشتر فانتوم طراحی شده به شکل واقعی، محل استخوان در فانتوم با ماده‌ای معادل استخوان (تفلون) پر شد. در مقاطعی از فانتوم که پهنای استخوان زیاد بود، از اکلیریک شفاف و برای ساخت ماده‌ی معادل بافت ریه، از چوب پنبه (Cork) استفاده گردید که مشخصات و شکل آن در مطالعات قبل گزارش شده بود (۹). ساخت شکل هندسی فانتوم بر اساس تصاویر CT scan بیمار با ابعاد میانگین انجام پذیرفت. به دنبال آن، ابعاد به دست آمده در تصاویر CT scan با استفاده از نرم‌افزار فتوشاپ در اندازه‌های واقعی بازسازی و تصویر هر مقطع با ابعاد واقعی بر روی کاغذ چاپ شد.

ابتدا، دزیمترها کالیبراسیون فردی و گروهی شدند و سپس، درون فانتوم در محل‌های مشخص فانتوم قرار گرفتند. برای الکترون با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت از تکنیک درمان Source to surface distance (SSD) و ابعاد میدان درمان ۱۵ × ۲۶ سانتی‌متر مربع استفاده شد. در این روش، دز تجویزی ۲۰۰ سانتی‌گری و آهنگ دز ۲۰۰ مانیتور یونیت بر دقیقه بود. برای الکترون با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت، ابعاد میدان ۱۵ × ۲۵ سانتی‌متر مربع و آهنگ دز ۳۰۰ مانیتور یونیت بر دقیقه به میزان ۲۰۰ سانتی‌گری تابش‌دهی شد. همچنین، دو روش از نظر مقادیر درصد دز اندازه‌گیری شده در فانتوم جامد در تابش قدامی قفسه‌ی سینه در محل غدد لنفاوی پستانی داخلی، غدد لنفاوی زیر بغلی و در محل دیواره‌ی قفسه‌ی سینه مقایسه شدند. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۱ (version 21, IBM Corporation, Armonk, NY) انجام و $P < ۰/۰۵۰$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مقادیر دز اندازه‌گیری شده در فانتوم تحت تابش الکترون با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت در مکان‌های قدامی قفسه‌ی سینه، غدد لنفاوی زیر بغلی و غدد لنفاوی داخلی پستان (Internal mammary یا IM) در جدول ۱ آمده است. بر اساس این جدول، مقادیر دز اندازه‌گیری شده در عمق‌های مختلف ریه در درمان با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت با افزایش عمق کاهش یافت. جدول ۲، مقادیر دز اندازه‌گیری شده در فانتوم تحت تابش انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت در مکان‌های قدامی قفسه‌ی سینه، غدد لنفاوی زیر بغلی و غدد لنفاوی داخلی پستان را نشان می‌دهد. همان‌طور که جداول ۱ و ۲نشان می‌دهند، بیشترین اختلاف دز برای غدد لنفاوی زیر بغلی به دست آمد.

جدول ۱. مقادیر دز اندازه‌گیری شده در فانتوم در تابش قدامی قفسه‌ی سینه در مکان‌های دیواره‌ی قفسه‌ی سینه، در محل غدد لنفاوی داخلی پستان و غدد لنفاوی زیر بغلی در حالت درمان با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت

دز (سانتی‌گری)	درصد دز	میانگین ± انحراف معیار دز	دز محاسبه یا تجویزی	اختلاف دز به دست آمده با دز تجویزی (درصد)	نسبت دز تجویزی به دز اندازه‌گیری شده
دیواره‌ی قفسه‌ی سینه	۹۸/۰	۱۸۶/۰۰ ± ۴/۵۶	۱۹۰	-۲/۱	۱/۰۷
غدد لنفاوی زیر بغلی	۹۶/۰	۱۹۲/۰۰ ± ۴/۴۰	۲۰۰	-۴/۰	۱/۰۴
غدد لنفاوی داخلی پستان	۹۷/۵	۱۹۵/۰۰ ± ۳/۴۵	۲۰۰	-۲/۵	۱/۰۲

جدول ۲. مقادیر دز اندازه‌گیری شده در فانتوم در تابش قدامی قفسه‌ی سینه در مکان‌های دیواره‌ی قفسه‌ی سینه، در محل غدد لنفاوی داخلی پستان و غدد لنفاوی زیر بغلی در حالت درمان با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت

دز (سانتی‌گری)	درصد دز	میانگین ± انحراف معیار دز	دز محاسبه یا تجویزی	اختلاف دز به دست آمده با دز تجویزی (درصد)	نسبت دز تجویزی به دز اندازه‌گیری شده
دیواره‌ی قفسه‌ی سینه	۹۹/۷	۲۰۸/۵۰ ± ۲/۶۶	۲۰۹	-۰/۲	۱/۰۰۲
غدد لنفاوی زیر بغلی	۷۷	۱۲۹/۰۰ ± ۵/۰۰	۱۶۷	-۹/۰	۱/۲۹۰
غدد لنفاوی داخلی پستان	۹۰/۵	۱۸۱/۰۰ ± ۴/۳۹	۲۰۰	-۹/۵	۱/۱۰۰

بحث

مطابق با نتایج جدول ۱، حجم هدف مورد تابش با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت، دز کافی تجویز شده برای درمان را دریافت می‌کند و مشاهده شد که با افزایش عمق ریه، مقدار دز دریافتی ریه کاهش می‌یابد و علت آن، می‌تواند ناشی از کم بودن چگالی جرمی و الکترونی ریه باشد (۱۳). در درمان با الکترون با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت، بین دز تجویز شده و دز جذب شده در نواحی دیواره‌ی قفسه‌ی سینه و غدد لنفاوی زیر بغلی، اختلاف قابل توجهی مشاهده نشد. این در حالی است که برای ناحیه‌ی غدد داخلی پستان، اختلاف قابل توجهی بین مقدار دز تجویز شده و اندازه‌گیری شده وجود داشت. این اختلاف، می‌تواند ناشی از اندازه‌گیری‌ها در امتداد محور مرکزی باشد؛ در حالی که محل این غدد در لبه‌ی (کناره‌ی) میدان مدیال قرار دارد. بنابراین، با وجود این که دز به عمق ۳ سانتی‌متر تجویز شده است، اما چون این غدد در لبه‌ی میدان قرار دارند، دز کافی را دریافت نخواهند کرد. برای تحمیل دز تجویزی صحیح به این غدد، باید دز نقاط خارج از مرکز محاسبه شوند (۱۴).

میزان دز دریافتی ناحیه‌ی قدامی ریه در تابش با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت، ۸۱ درصد دز تجویزی بود که با افزایش فاصله از سطح پوست به تدریج کاهش یافت؛ به طوری که دز دریافتی در ناحیه‌ی خلفی ریه ۲۳ درصد بود. همچنین، مشاهده شد که دز ناحیه‌ی دیواره‌ی قفسه‌ی سینه در حالت درمان با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت، کمتر از حالت درمان با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت می‌باشد. از آن جایی که در این فانتوم، ضخامت دیواره‌ی قفسه‌ی سینه ۲/۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد، در درمان با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت، این دیواره قبل از دز بیشینه قرار داشت. در حالی که در درمان با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت، این دیواره در ناحیه‌ی دز بیشینه قرار گرفت که وجود چنین اختلافی، طبیعی به نظر می‌رسد و هم‌خوانی قابل قبولی با مطالعه‌ی قبلی دارد (۱۳).

از آن جایی که فانتوم مورد بررسی به صورت لایه لایه بود، ممکن است خطاهایی به دلیل یکپارچه نبودن آن در اندازه‌گیری‌ها وجود داشته باشد. بنابراین، پس از قرار دادن دزیمترهای ترمولومینسانس، اگر قطعات فانتوم به خوبی به یکدیگر محکم نشوند، باعث ایجاد این خطاها می‌شود که شاید علت آن، وجود لایه‌های هوا بین مقاطع فانتوم باشد که باعث بر هم‌زدگی پراکندگی پرتوهای الکترون می‌شود. در این فانتوم، سعی شده است قطعات و برش‌های فانتوم به خوبی روی هم قرار داده شوند و با پیچ و مهره به همدیگر محکم شوند تا خطاهای اندازه‌گیری به حداقل برسند.

در نهایت، توصیه می‌شود در بیمارانی که به دنبال ماستکتومی تحت درمان با الکترون قرار می‌گیرند، ابتدا قطر جداره‌ی قفسه‌ی سینه با تصویربرداری CT scan توراکس تعیین و بر اساس آن انرژی مناسب الکترون انتخاب گردد. همچنین، اگر هدف درمان غدد لنفاوی پستانی نیز می‌باشد، با تعیین یک میدان جداگانه و با انرژی مناسب همراه با درمان دیواره‌ی قفسه‌ی سینه، درمان این ناحیه نیز صورت پذیرد. این نکته حایز اهمیت است که کاهش دز در ناحیه‌ی درمان غدد زیر بغلی، باید با یک میدان خلفی و انرژی مناسب فوتون جبران گردد.

در درمان با انرژی ۱۳ مگاالکترون‌ولت، غدد لنفاوی پستانی داخلی، غدد لنفاوی زیر بغلی و دیواره‌ی قفسه‌ی سینه دز کافی برای درمان را دریافت می‌کنند، اما دز جذبی توسط ریه زیاد بود. در درمان با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت، غدد لنفاوی پستانی داخلی و دیواره‌ی قفسه‌ی سینه دز کافی برای درمان را دریافت می‌کنند، اما دز غدد لنفاوی زیر بغلی کمتر از حد تجویز شده بود. همچنین، به منظور جلوگیری از عوارض پوستی الکترون و آسیب‌های احتمالی وارد به ریه، تعیین انرژی مناسب بسیار حایز اهمیت است. بر اساس نتایج، بهتر است که برای درمان قفسه‌ی سینه از میدان جداگانه با انرژی ۱۰ مگاالکترون‌ولت بدون نرمالیزه کردن و در عمق خاص استفاده شود. از آن جایی که در بعضی از بیماران، عمل ماستکتومی روی پستان چپ انجام شده است و در هنگام تابش، قلب در میدان درمان قرار می‌گیرد، پیشنهاد می‌شود در ادامه‌ی این مطالعه، مقدار دز قلب با استفاده از فانتوم اندازه‌گیری شود.

به عنوان نتیجه‌گیری کلی، می‌توان پیشنهاد کرد که در درمان پستان برای جبران کمبود دز دریافتی توسط فیلدهای خلفی، درمان با استفاده از فوتون با انرژی مناسب انجام شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد مهندسی هسته‌ای

گرایش پرتو پزشکی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران می‌باشد. از کلیه‌ی پرسنل مرکز پرتودرمانی بیمارستان سیدالشهدای (ع) اصفهان بابت همکاری در انجام این طرح و به ویژه مهندس شهرام منادی قدردانی می‌گردد.

References

1. Khan FM. Treatment planning in radiation oncology. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins. 2006. p. 391-429.
2. Hogstrom KR, Almond PR. Review of electron beam therapy physics. Phys Med Biol 2006; 51(13): R455-R489.
3. Sharma PK, Jamema SV, Kaushik K, Budrukkar A, Jalali R, Deshpande DD, et al. Electron arc therapy for bilateral chest wall irradiation: treatment planning and dosimetric study. Clin Oncol (R Coll Radiol) 2011; 23(3): 216-22.
4. Tenhunen M, Nyman H, Strengell S, Vaalavirta L. Linac-based isocentric electron-photon treatment of radically operated breast carcinoma with enhanced dose uniformity in the field gap area. Radiother Oncol 2009; 93(1): 80-6.
5. Rezaee V, Shahbazi-Gahrouei D, Monadi S, Saeb M. Evaluation of error doses of treatment planning software using solid anthropomorphic phantom**.** J Isfahan Med Sch 2016; 34(393): 908-13. [In Persian].
6. Shahbazi-Gahrouei D, Gookizadeh A, Abdollahi M. Comparison of conventional radiotherapy techniques with different energies in treating prostate cancer, employing a designed pelvis phantom. J Med Sci 2008; 8(4): 429-32.
7. Shahbazi-Gahrouei D, Ayat S. Determination of Organ Doses in Radioiodine Therapy using Monte Carlo Simulation. World J Nucl Med 2015; 14(1): 16-8.
8. Shahbazi D, Khosravi M, Jabbari K. Measurement of photoneutron dose in the linear accelerator at the radiation therapy section of Seyed-Al-Shohada Hospital, Isfahan, Iran. J Isfahan Med Sch 2012; 29(166): 2330-9. [In Persian].
9. Karbalaee M, Shahbazi-Gahrouei D, Tavakoli MB. An approach in radiation therapy treatment planning: A fast, GPU-based Monte Carlo method. J Med Signals Sens 2017; 7(2): 108-13.
10. Aspradakis MM, McCallum HM, Wilson N. Dosimetric and treatment planning considerations for radiotherapy of the chest wall. Br J Radiol 2006; 79(946): 828-36.
11. Hehr T, Budach W, Durst I, Glocker S, Classen J, Weinmann M, et al. Postmastectomy electron-beam-rotation irradiation in locally advanced breast cancer prognostic factors of locoregional tumor control. Strahlenther Onkol 2002; 178(11): 624-32.
12. Shahbazi-Gahrouei D, Baradaran-Ghahfarokhi M. Assessment of entrance surface dose and health risk from common radiology examinations in Iran. Radiat Prot Dosimetry 2013; 154(3): 308-13.
13. Shahbazi-Gahrouei D, Gookizadeh A, Sohrabi M, Arab Z. Normal tissues absorbed dose and associated risk in breast radiotherapy. J Radiobiol 2015; 2(1): 16-17.
14. Gerbi BJ, Antolak JA, Deibel FC, Followill DS, Herman MG, Higgins PD, et al. Recommendations for clinical electron beam dosimetry: supplement to the recommendations of Task Group 25. Med Phys 2009; 36(7): 3239-79.

Journal of Isfahan Medical School
Received: 03.05.2017
Vol. 35, No. 437, 1st Week, September 2017
Accepted: 30.05.2017

Chest Dose Assessment in Breast Cancer Therapy Using Two Electron Energies

Daryoush Shahbazi-Gahrouei[1], Abbas Gookizadeh[2], Mahboubeh Sohrabi[3], Zahra Arab-Bafrani[4]

Original Article

Abstract

Background: Electron therapy has advantages of dose uniformity in target volume and dose reduction in deeper tissues for breast cancer therapy. The aim of this study was to determine observed dose in target volume and normal tissues such as lung in breast cancer therapy after mastectomy.

Methods: The phantom was designed based on the chest wall computed tomography (CT) images after mastectomy and treatment planning software. Two linear accelerator (Neptune 10 and Saturn 20) machines were used to deliver electron beams at a dose of 200 cGy (10 and 13 MeV). Dose measurements were done using thermoluminescence dosimeter lithium fluoride chips (TLD-100: LiF: Mg; Tl).

Findings: The percentage of measured dose in internal mammary nodes, axillary nodes, and chest wall using 13 MeV was found to be 97.5, 96, and 98, respectively. In treatment with 10 MeV electron, this values changed to 99.7, 90.5, and 77 percent, respectively. The anterior lung percentage dose was 78 with 13 MeV electrons while the posterior part of lung received 47 percent with 10 MeV electron beam. Dose values for anterior and posterior part of lung changed to 83 and 45 percent, respectively.

Conclusion: Using 13 MeV, internal mammary and axillary lymph nodes as well as the chest wall received adequate doses but lung received excessive dose. Using 10 MeV, internal mammary nodes and chest wall were well exposed to radiation, but axillary lymph nodes did not receive enough dose. Therefore, this dose shortage should be compensated by additional posterior fields using radiation therapy with photon energies.

Keywords: Dosimetry, Breast cancer, Electron therapy, Thermoluminescence dosimeter (TLD)

Citation: Shahbazi-Gahrouei D, Gookizadeh A, Sohrabi M, Arab-Bafrani Z. **Chest Dose Assessment in Breast Cancer Therapy Using Two Electron Energies.** J Isfahan Med Sch 2017; 35(437): 796-800.

1- Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Associate Professor, Department of Radiation Oncology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Department of Medical Radiation Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
4- Department of Medical Physics-Clinical Biochemistry, School of Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
Corresponding Author: Daryoush Shahbazi-Gahrouei, Email: shahbazi@med.mui.ac.ir