(مقالهٔ پژوهشی)

روشی اصلاح شده برای انجام تکنیک انتقالی جهت درمان کل پوست در بیماران مبتلا به سرطان

محمد جواد طهماسبی بیرگانی[۱]، محمدعلی بهروز[۲]، سیدمحمدحسینی[۳]، رقیه زلفی پوردهکردی[۴*]، راحله طبری جویباری[۴]

۱-دانشیار گروه فیزیک پزشکی.
۲- استاد گروه فیزیک پزشکی.
۳- استادیار گروه رادیوتراپی و آنکولوژی.
٤-دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی.

۱و۲و٤- گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.
۳- گروه رادیوتراپی و انکولوژی، بیمارستان گلستان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

* نویسندهٔ مسؤول:
رقیه زلفی پوردهکردی؛ گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.
تلفن: ۰۰۹۸۹۳۷۸۰٤٥٦۳۳

Email:
roghaye_zolfipor@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: تکنیک های مختلفی برای درمان کل پوست وجود دارد که در آنها لازم است بیمار در حالت ایستاده قرار گیرد. با این وجود تعدادی از بیماران قادر به ایستادن نیستند. علاوه بر آن اکثر این تکنیک‌ها به اتاق‌های درمانی بزرگ احتیاج دارند، ولی در تکنیک انتقالی این مشکلات وجود ندارد. در این مطالعه سعی شده تا طرحی براساس تکنیک انتقالی برای درمان کل پوست در بخش شتابدهنده بیمارستان گلستان اهواز اجرا گردد.

روش بررسی: اندازه‌گیری‌ها در بخش رادیوتراپی بیمارستان گلستان اهواز با دستگاه شتاب‌دهنده واریان در حضور اپلیکاتور $۱۰\times۱۰cm^2$؛ و با استفاده از دزیمتر با صفحات موازی و با کمک فانتوم آب $۳۰\times۳۰\times۲۰cm^3$ در انرژی-های $4\ MeV$ و $6\ MeV$ انجام شد. فانتوم آب از مقابل چشمه الکترون حرکت می‌کند تا تمام نقاط واقع در عمق Z_{ref}، دز یکنواخت دریافت کنند. به همین منظور میزان جابه جایی تخت از زیر اپلیکاتور محاسبه شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از دزیمتری نشان داد در صورتی که تخت به صورت متقارن نسبت به فانتوم، در مسیری معادل دو برابر طول اپلیکاتور به علاوه طول فانتوم به طور یکنواخت حرکت کند، دز تقریبا یکنواختی با اختلاف ناچیز به تمام نقاط فانتوم خواهدرسید.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از دزیمتری نشان داد که اجرای این طرح یک روش مناسب برای رساندن دز به صورت یکنواخت به تمام نقاط فانتوم در عمق Z_{ref} می باشد.

کلیدواژگان: درمان کل پوست، تکنیک انتقالی، اپلیکاتور، فانتوم، دزیمتر.

دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۲/۱۹ دریافت مقالهٔ اصلاح‌شده: ۱۳۹۳/۴۱۲/۲۳ اعلام قبولی: ۱۳۹۳/۵/۱۲

مقدمه

هدف از درمان کل پوست با الکترون (Total TSET=Skin Electron Therapy)، درمان، تسکین و یا کنترل بیماری‌های وسیع پوستی مختلف مانند: T-cell lymphoma، mycosis fungoides، Sezary syndrome و ... است، با رساندن دزی یکنواخت در سرتاسر پوست بدن بیمار بدون آنکه به بافت‌های سالم آسیب برسد(۱-۴). قبل از استفاده از پرتوهای الکترونی، پرتوهای ایکس کم انرژی برای تابش به کل پوست استفاده می‌شدند(۵). اولین بار در سال ۱۹۰۲ از پرتوهای یونیزان برای درمان mycosis fungoides توسط Scholtz استفاده شد. درمان‌ها عمدتاً با پرتوهای ایکس کم انرژی صورت می‌گرفت، اما نتایج کلینیکی به دست آمده از اشعه ایکس زیاد دلگرم‌کننده نبود زیرا محدودیت‌های هندسه پرتو مثل ایجاد میدان بزرگ و محدودیت‌های اتصالات میدانی باعث می‌شد که درمان خوبی برای تمام نواحی پوست صورت نگیرد. همین طور با تابش پرتوهای نافذتر ایکس امکان آسیب به بافت‌های زیرین بیشتر بود(۶). به همین دلیل استفاده از پرتوهای الکترونی برای درمان کل پوست اولین بار در سال ۱۹۵۳ توسط Trump و همکاران به وسیله شتابدهنده Van de graff انجام شد(۷). آنها توانستند مشخصات فیزیکی الکترون‌های تولید شده در این شتاب دهنده را برای انرژی‌های Mev ۳-۲ و تکنیک‌های استفاده شده و نتایج اولیه درمان روی بیماران مبتلا به سرطان پوست را گزارش کنند. به طور خلاصه پرتوهای الکترونی برای این گروه از بیماران به دلایل زیر مناسب‌تر بود:

۱- یکنواختی دز حدود ۱۰٪ در سرتاسر یک عمق معین

۲- افت سریع دز بعد از این عمق معین، که باعث حفاظت ارگان های عمقی تر در مقابل تابش می‌شود

۳- دز مجموع کوچکتر از اشعه ایکس

۴- توانایی درمان همه سطح بدن (۶و۴)

بعد از آن تکنیک‌های مختلفی با آهنگ دز بالا، با استفاده از شتابدهنده‌های خطی و با هدف کمتر کردن عوارض پس از تابش معرفی و گسترش یافتند (۸-۱۹).

به طور کلی سه نوع تکنیک اصلی در درمان کل پوست با پرتوهای الکترونی وجود دارد که در نوع روش با هم متفاوتند:

۱- تکنیک‌های میدان الکترونی وسیع که بیمار در حالت ایستاده با ترکیبی از باریکه های پهن تولید شده توسط الکترون‌های پراکنده شده به وسیله صفحه‌های پراکنده کننده و در SSDهای بزرگ(بین ۲ تا ۷ متر) درمان می شود(۴و۲۰). گسترده ترین شکل استفاده از این تکنیک ها، تکنیک استانفورد و تکنیک اصلاح شده آن می باشد. این تکنیک در سال ۱۹۶۰ به وسیله Karzmark و همکاران(۲۱) توسعه داده شد. بعد از آن این تکنیک توسط Page و همکاران(۲۲) تغییر کرد. از آن زمان به بعد محققان بسیاری(۱و۲۳-۲۴) این تکنیک را با تفاوت های جزیی اجرا کردند. اما مشخصه اصلی روش همه آنها استفاده از ترکیبی از ۲ یا ۳ باریکه الکترونی و صفحات پراکنده کننده و کاهنده های انرژی در نزدیکی بیمار برای ایجاد میدانی وسیع روی سطح بدن آنها بود.

۱- تکنیک‌های چرخشی که در آن بیمار روی یک سکوی چرخان ایستاده و به وسیله یک میدان الکترونی وسیع ایجاد شده توسط کاهنده‌های انرژی و فیلترهای پراکنده ساز مورد تابش قرار می‌گیرد. نمونه‌ای از این تکنیک توسط Freeman و همکاران(۲۵) مورد بررسی قرار گرفت.SSD به کار رفته در روش آنها حدود ۲۸۵cm بود و برای ایجاد یک میدان وسیع روی پوست بدن بیمار از یک لایه پراکنده‌ساز که در فاصله ۲۰cm از بیمار قرار می‌گرفت استفاده کردند. بعد از آن Reynard و همکارانش(۲۶) نیز این تکنیک را با کمی تفاوت اجرا کردند. SSD به کار رفته در روش آنها ۳۸۰cm بود.

۲- تکنیک‌های انتقالی که در آن بیمار به حالت خوابیده روی یک تخت متحرک قرار گرفته و تخت به وسیله یک موتور نسبت به باریکه الکترونی که به سمت

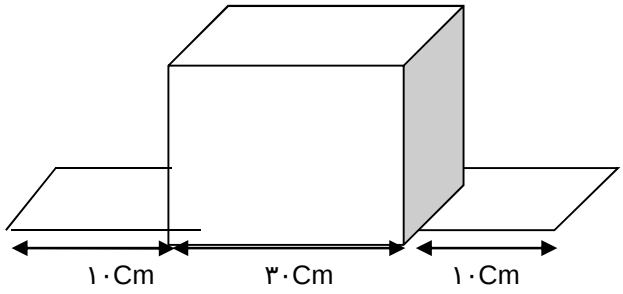
پایین می‌تابد، با سرعتی مناسب حرکت داده می‌شود. این تکنیک در سال ۱۹۷۹ توسط Williams و همکاران (۲۷) در انگلستان توسعه داده شد. SSD به کار رفته در این روش حدود ۱۳۰cm بود. اولین بار تکنیک اصلاح شده آن در اسراییل در مرکز سرطان شناسی Northern انجام شد. SSD به کار رفته در روش آنها ۱۵۰cm بود در حالی که یک میدان الکترونی وسیع به وسیله ۵-۴ جفت پرتوی زاویه‌دار روی بدن بیمار ایجاد می‌شد (۴و۲۸).

انتخاب روش درمان در TSET یک مسأله چند بعدی است و هر کلینیکی با توجه به شرایط خود مثل فضای موجود و در دسترس، زمان معمول درمان و نیازمندی‌های بیمار آن را انتخاب می‌کند.

هدف از این تحقیق بررسی امکان اجرای تکنیک انتقالی برای درمان بیماری‌های پوستی در بیمارستان گلستان اهواز و چگونگی انجام آن می‌باشد. چرا که در اکثر تکنیک‌های درمان کل پوست لازم است که بیمار در حالت ایستاده قرار گیرد. با این وجود برای تعدادی از بیماران به خصوص مسن‌ترها و بیمارانی که وضعیت جسمانی ضعیف‌تری دارند قرار گرفتن درحالت ایستاده بسیار سخت و آزار دهنده است، در نتیجه جلوگیری از حرکت برخی از قسمت‌های بدن مانند دست‌ها، پاها و انگشتان غیرممکن است و همین موضوع باعث توزیع دز غیر یکنواخت در این اندام‌ها می شود، این در حالی است که در تکنیک انتقالی راحتی بیمار و حفظ تعادل او در طول تابش بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. از طرف دیگر سایر تکنیک‌ها احتیاج به فضای بزرگی برای درمان دارند و این خود یک محدودیت دیگر می‌تواند ایجاد کند، برخلاف تکنیک انتقالی که در اتاق های درمانی کوچک نیز قابل اجراست.

روش بررسی

روش کار به این صورت بود که تخت دستگاه شتابدهنده خطی واریان بیمارستان به اندازه ۹۰ درجه چرخانده شد. فانتوم cm^3 ۳۰×۳۰×۲۰ پر از آب به عنوان مدلی از یک بدن کامل روی تخت در حالت متقارن قرار گرفت و دزیمتر با صفحات موازی کالیبره شده توسط مرکز SSDL(سازمان انرژی اتمی ایران) روی فانتوم در Z_{ref} برای انرژی‌های MeV ۴ و MeV ۶ و در SSD=۱۰۰cm در حضور اپلیکاتورcm^2 ۱۰×۱۰با ۵cm gap~ تنظیم شد و سپس توسط کابل مربوطه به الکترومتر Dose-1 برای قرائت انتقال داده شد. ابعاد اپلیکاتور۱/۳ ابعاد فانتوم بود. برای رساندن دزی یکنواخت به Z_{ref} در هر نقطه فانتوم بایستی تخت به صورت متقارن نسبت به فانتوم، در مسیری معادل دو برابر طول اپلیکاتور به علاوه طول فانتوم یعنی cm ۵۰=۱۰×۲+۳۰ به طور یکنواخت حرکت می‌کرد که معادل ۵ اپلیکاتور۱۰×۱۰ بود. یعنی دزی معادل ۵ برابر دز حاصل از یک اپلیکاتور ثابت cm^2 ۱۰×۱۰ در مدت تابش و حرکت تخت بایستی اعمال می شد. برای این کار لازم بود که در شروع حرکت محور تابش اپلیکاتور در فاصله ۵cm یک طرف فانتوم و محل توقف هم در فاصله ۵cm طرف دیگر فانتوم قرار گیرد و همزمان با قطع تابش، تخت هم بایستی متوقف می‌شد. شکل ۱ این مطلب را به خوبی نشان می‌دهد.



شکل۱: مسیر حرکت فانتوم نسبت به اپلیکاتور۱۰×۱۰

یافته ها

برای دریافت دزی معادل ۲۰۰cGy با $\frac{c}{m}$ Dose Rate=۳۰۰ در Z_{ref} هر انرژی و در تمام حجم فانتوم بایستی ۱۰۰۰MU=۵×۲۰۰ در زمان۱۰۰۰/۳۰۰ دقیقه اعمال می‌گشت تا در Z_{ref}، حجم فانتوم دزی معادل ۲۰۰cGy دریافت کند. آزمایش ۵ بار در انرژی-های ۴ MeV و ۶ MeV تکرار گردید و نتایج زیر به دست آمد.

$$Zr = 0.6\frac{\bar{E}(C)}{C4} - 0.1 = 0.6\frac{6}{2.3} - 0.1 = 1.44cm$$

$$Zr = 0.6\frac{\bar{E}(C)}{C4} - 0.1 = 0.6\frac{4}{2.3} - 0.1 = 0.92cm$$

جدول۱: نتایج بدست آمده از دزیمتری در انرژی ۶ MeV

دفعات آزمایش	زمان پرتودهی(دقیقه)	زمان حرکت تخت (دقیقه)	قرائت دزیمتر(nc)
۱	۳/۳	۳/۵	۶۲/۵
۲	۳/۳	۳/۴	۶۱
۳	۳/۳	۳/۸	۶۳
۴	۳/۳	۳/۵	۶۲
۵	۳/۳	۳/۶	۶۲/۵

جدول۲: نتایج بدست آمده از دزیمتری در انرژی ۴ MeV

دفعات آزمایش	زمان پرتودهی دقیقه	زمان حرکت تخت دقیقه	قرائت دزیمترnc
۱	۳/۳	۳/۵	۷۱
۲	۳/۳	۳/۶	۶۹
۳	۳/۳	۳/۶	۶۸
۴	۳/۳	۳/۶	۶۹
۵	۳/۳	۳/۵	۷۰

بحث

به طور کلی سه نوع تکنیک اصلی در درمان کل پوست با پرتوهای الکترون وجود دارد که در نوع روش با هم تفاوت دارند:

۱- تکنیک‌های میدان الکترونی و سیع

۲- تکنیک‌های چرخشی

۳- تکنیک‌های انتقالی

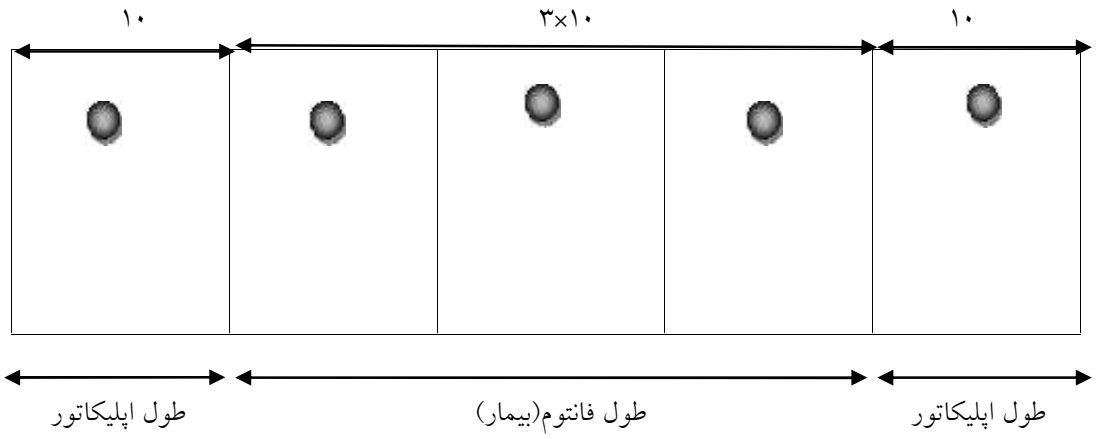
در دو تکنیک اول بیمار لازم است که در طول درمان ایستاده باشد. با این حال برای بیمارانی که معذور بوده و توانایی ایستادن ندارند، استفاده از این روش‌ها غیر قابل انتظار است. از طرفی از آن جایی که آنها مجبورند در طول درمان با چشمان بسته بایستند، این حالت ممکن است باعث از دست رفتن تعادل آنها شود، در نتیجه جلوگیری از حرکت برخی از قسمت‌های بدن در طول تابش اجتناب ناپذیر است و همین موضوع باعث توزیع دز غیر یکنواخت در آن قسمت‌ها می‌شود و این در واقع غیرممکن است که بتوان برخی از اندام‌های بدن را در طول درمان دقیقا به یک حالت نگه داشت(۱). مطالعه ای که Yavuz Anacak و همکاران(۱) در این زمینه انجام دادند این مطلب را به خوبی نشان می‌دهد. طبق گزارش آنها اندازه گیری های بدست آمده از TLD، ناهمگنی

توزیع دز در برخی اندام ها مثل سر، بازوها، پاها، دست‌ها و انگشتان بیمار را در حالتی که به حالت ایستاده و طبق تکنیک اصلاح شده استانفورد درمان می‌شد را نشان داد. طرح ما براساس تکنیکی است که در آن به بیمار اجازه می‌دهد تا با حفظ تعادل بیشتر روی تختی متحرک بخوابد بدون این که یکنواختی دز از بین برود. بعلاوه در هیچ یک از تکنیک‌های درمان کل پوست با الکترون از جمله تکنیک انتقالی اجرا شده توسط Williams و همکاران (۲۷)، از اپلیکاتور استفاده نشده است در صورتی که ما در تکنیک خود از اپلیکاتوری استفاده کردیم که به حفظ یکنواختی بیشتر دز کمک می‌کند. از طرف دیگر در اکثر تکنیک‌ها برخلاف تکنیک ما اتصالات میدانی وجود دارد. همچون تکنیک انتقالی اصلاح شده ای که در اسراییل در مرکز سرطان شناسی Northern انجام شد و در آن ترکیبی از ۴-۵ جفت پرتوی الکترونی به کار رفته بود (۴و۲۸). همچنین در دیگر تکنیک‌ها معمولاً برای فراهم کردن دز با یکنواختی مطلوب، لازم است که مسافت زیادی بین پراکنده ساز و بیمار(در بعضی تکنیک‌ها حدود ۷m) به کار برد. از این رو طرح بندی‌های موجود در اتاق درمان ممکن است انتخاب یک تکنیک را محدود کند در حالی که در تکنیک انتقالی این مقدار خیلی کم و حدود ۱ متر می‌تواند باشد. با بررسی مطالعات قبلی به این نتیجه دست یافتند که استفاده از تکنیک‌هایی با SSD بزرگتر ترک شده و به وسیله روش‌هایی که نیاز به فضای زیادی ندارند جایگزین شده‌اند. ضمن اینکه برخلاف تکنیک ما، در سایر تکنیک ها لازم است تغییراتی را در دستگاه شتاب دهنده اعمال کرد از جمله این که بایستی سر دستگاه باز شود تا فویل‌های پراکننده را حذف کرد و سپس فویلی مشابه نزدیک بیمار نصب کرد و این کار برای دستگاه های پرمشغله، وقت گیر و مشکل است.

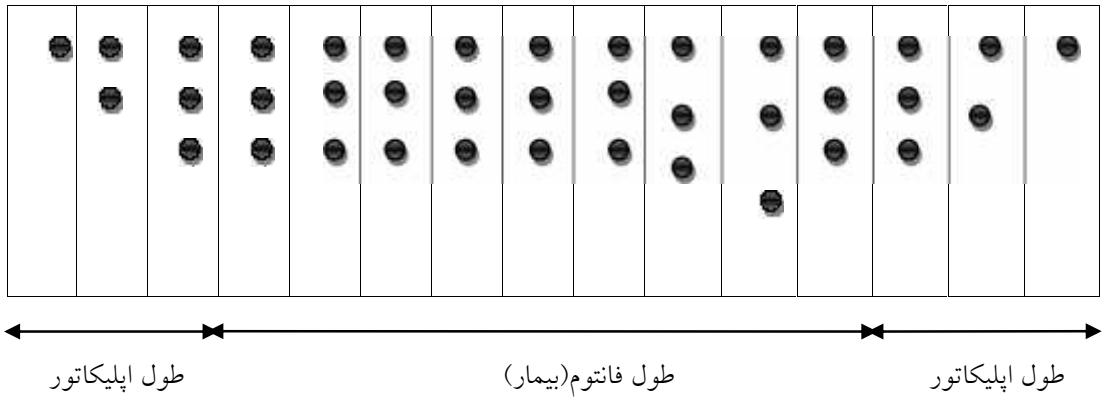
از طرفی فویل‌های قرار گرفته در نزدیکی بیمار آلودگی فوتونی را افزایش می‌دهند. در کلینیک گلستان روش اصلاح شده ای برای تکنیک انتقالی با استفاده از فانتوم الکترون مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده از دزیمتری نشان داد که به منظور رساندن دز یکنواخت در سرتاسر طول فانتوم(بیمار) لازم است که فانتوم روی تخت قرار گرفته و تخت به طور یکنواخت نسبت به اپلیکاتور در حال تابش پرتوهای الکترونی به اندازه طول فانتوم(بیمار) بعلاوه دو برابر طول اپلیکاتور درمانی حرکت کند. حرکت تخت به صورت رفت و برگشتی نیز می‌تواند انجام شود تا تمام عرض بدن بیمار پوشش داده شود. علت یکنواخت شدن دز در ناحیه مورد نظر فانتوم (بدن بیمار) با هندسه زیر کاملا مشهود می شود. همان طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، طول فانتوم ۳ برابر طول اپلیکاتور درنظر گرفته شده است. اگر حرکت را منقطع، مثلا به ۵ وضعیت اپلیکاتور(بسته به ابعاد اپلیکاتور و طول ناحیه مورد تابش) در نظر بگیریم پس ناحیه مورد تابش در طی این ۵ تابش الکترون به صورت زیر اشعه می‌گیرد که نقاط پررنگ در هر ناحیه نشان دهنده یکبار پرتوگیری است. پس نمایش پرتوگیری به صورت زیر می باشد:

حال اگر تخت را در مسیرهای منقطع کوتاهتری از زیر اپلیکاتور عبور دهیم یا به عبارت دیگر طبق شکل ۳ حرکت تخت محدود شود به ۱۵ حرکت منقطع از زیر اپلیکاتور، نمایش پرتوگیری به صورت زیر خواهد بود:

باتوجه به اشکال ۲ و۳ مشاهده می شود که حجم فانتوم توزیع دز یکنواختی دارد. به همین منوال اگر تعداد حرکات منقطع افزایش یابد طوری که حرکت تخت پیوسته و یکنواخت باشد، توزیع دز یکنواختی در کل حجم فانتوم بدست خواهد آمد. البته باید این نکته را هم در نظر گرفت که به دلیل اینکه سطح بدن انسان ناصاف است رساندن دز صد در صد یکنواخت به پوست غیرممکن است و این مشکلی است که در همه تکنیک ها وجود دارد وغیر قابل چشم پوشی است .پس استفاده از درمان های تکمیلی برای بیمار ضروری است.



شکل۲: وضعیت فانتوم(بیمار) پس از یک بار پرتوگیری در ۵ حرکت منقطع تخت از زیر اپلیکاتور



شکل۳: وضعیت پرتوگیری فانتوم(بیمار) در ۱۵ حرکت منقطع تخت از زیر اپلیکاتور

قدردانی

مؤلفین لازم می‌دانند از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپوراهواز و همکاری صمیمانه بخش رادیوتراپی بیمارستان گلستان اهواز تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

1-Anacak Y, Arican Z, Bar-Deroma R, Tamir A, Kuten A. Total skin electron irradiation: Evaluation of dose uniformity throughout the skin surface. Medical Dosimetry 2003;28:31-34.
2-Andreo P, Brahme A. Mean energy in electron beams. Med Phys 1981; 8: 682-687.
3-Andrews JR, Swain RW. The radiation therapy of human cancer with accelerated atomic particles. Med Ann Dist of Columbia 1957; 26: 13-16.
4-Diamantopoulos S, Platoni K, Dilvoi M, Nazos I, Geropantas K, Maravelis G, "et al". Clinical implementation of total skin electron beam(TSEB)therapy: A review of the relevant literature. Physica Med 2011; 27: 62-68.
5-Bourgeouis JP, Bridier A, Bouhnik H, Schlienger M. Whole cutaneous irradiation in mycosis fungoides with 55 kV x-rays. Bull of cancer 1977; 64: 313-322.
6-Szur L, Silvester J, Bewley DK.Treatment of the whole body surface with electron. Lancet 1962; 1: 1373-1377.
7-Trump JG, Wright KA, Evans WW, Anson JH, Hare HF, Fromer JL," et al". High energy electrons for the treatment of extensive superficial malignant lesions. Roentgenol 1953; 69: 623-629.
8-Blasko J, Becker L, Griffin TW, Tong DYK, Groundine M. Electron beam therapy of mycosis fungoides. Acta Radial Oncol 1979; 18: 321-325.

9-Bunn PA, Hoffman SJ, Norris D, Golitz LE, Aeling JL. Systemic therapy of cutaneous T-cell lymphomas(mycosis fungoides and Sezary syndrome). Ann Intern Med 1994; 121: 592-602.
10-Wu JM, Leung SW, Wang CJ, Chui CS. Lying-on position of total skin electron therapy. Int J.Radiat Oncol Biol Phys 1997; 39: 21-528.
11-Becker M, Hoppe RT, Knox SJ. Multiple courses of high-dose total skin electron beam therapy in the management of mycosis fungoides. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1995; 32: 1445-1449.
12-Gerbi BJ, Khan FM, Deibel FC, Kim TH. Total skin electron arc irradiation using a reclined patient position. Radiation Oncology Biol 1989;17: 397-404.
13-Van Der Merwe DG. Total skin electron therapy: A technique which can be implemented on a conventional electron linear accelerator. Radiation Oncology Biol 1993; 27: 391-396.
14-Ulutin HC, Beyan c, Pak Y. Total skin electron beam therapy for cutaneous T-cell lymphoma: Turkish experience with translational technique. Hematologia 2002; 32: 397-403.
15-Anacak Y, Arican Z, Drumea K, Rosenblatt E, Tamir A, Chetver L," et al". Total skin electron irradiation in mycosis fungoides:Comparison between a modified Christie hospital translational technique and the Stanford technique. Leukemia and Lymphoma 2002; 43(11): 2093-2097.
16-Freeman CR, Suissa S, Shenouda G, Vuong T, Souhami L, Pla M," et al". Clinical experience with a single field rotational total skin electron irradiation technique for cutaneous T-cell lymphoma. Radiation and Oncology 1992; 24: 155-162.
17-Shouman T, El-Taher Z. Total skin electron therapy: A modified technique for small room linear accelerator. J of the Egyptian Nat 2004; 16: 202-209.
18-Platoni K, Diamantopoulos S, Panayiotakis G, Kouloulias V, Pantelakos P, Kelekis N,"et al". First application of total skin electron beam irradiation in Greece: setup,measurements and dosimetry. PhysicaMedica 2012; 28: 174-182.
19-Williams PC, Hunter RD, Jackson SM. Whole body electron therapy in mycosis fungoides-a successful translational technique achieved by modification of an established linear accelerator. British Journal of Radiology 1979; 52: 302-307.
20-Khan FM. The physics of radiation therapy. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. P. 299-301.
21-Karzmark CJ, Lovinger R, Steele RE. A technique for larg-field, superficial electron therapy. Radiology. 1960; 74: 633-643.
22-Page V, Gardner A, Karzmark CJ. Patient dosimetry in the electron treatment of large superficial lesions. Radiology 1970; 94: 635-641.
23-Van Der Merwe DG. Total skin electron therapy: A technique which can be implemented on a conventional electron linear accelerator. Radiation Oncology Biol 1993; 27: 391-396.
24-Shouman T, El-Taher Z. Total skin electron therapy: A modified technique for small room linear accelerator. J of the Egyptian Nat 2004; 16: 202-209.
25-Freeman CR, Suissa S, Shenouda G, Vuong T, Souhami L, Pla M, "et al". Clinical experience with a single field rotational total skin electron irradiation technique for cutaneous T-cell lymphoma. Radiation and Oncology 1992; 24: 155-162.
26-Reynard EP, Evans MD, Devic S, Parker W, Freeman CR, Roberge D, "et al". Rotational total skin electron irradiation with a linear accelerator. J Appl Clin Med Phys 2008; 9(4): 2793.
27-Williams PC, Hunter RD, Jackson SM. Whole body electron therapy in mycosis fungoides-a successful translational technique achieved by modification of an established linear accelerator. British Journal of Radiology 1979; 52: 302-307.
28-Rosenblatt E, Kuten A, Leviov M, Cederbaum M. Total skin electron irradiation in mycosis fungoides dose and fractionation considerations. Leuk Lymphoma 1998; 30(1-2): 143-51.

Improved Method for the Translational Technique to Treatment of Whole Skin in Cancer Patients

Mohamad Javad Tahmasebi Birgani[1], Mohamad Ali Behrouz[2], Mohamad Hoseini[3], Roghaye Zolfipur Dehkordi[4*], Raheleh Tabari Juybari[4]

1-Associate Professor of Medical Physics.
2-Professor of Medical Physics.
3-Assistant Professor of Radiation Oncology.
4-M.Sc. Student of Medical Physics.

1,2,4-Department of Medical Physics, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3-Department of Radiotherapy and Oncology, Golestan Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**Corresponding author:*
Roghaye Zolfipur Dehkordi, Department of Medical Physics, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel:+989378045633
Email: roghaye_zolfipor@yahoo.com

Abstract

Background and Objectives: There are several techniques for the treatment of whole skins in the standing position of patient, in spite of some patients can not able to stand. In addition, most of these techniques require a large treatment rooms, but there is no problem in translational technique. In this study we try to design transfer technique for treating skin on the linear accelerator in Ahvaz Golestan hospital.

Subjects and Methods: Measurements were made at radiation oncology department of Ahvaz Golestan hospital by Varian linear accelerator with 10×10 cm^2 applicator, using a parallel plate dosimeter and water phantom with dimensions 20 × 30 × 30 cm^3 at 4 and 6 Mev energies. Water phantom moves in front of electron sources to get a steady dose by all points at Z_{ref} depth. We could obtain a couch rate of displacement under the applicator.

Result: Dosimetry results showed that if the couch moves symmetricallyas mach as equal to twice the length of the applicator plus the length of the phantom, all the points at any depth will get nearly a uniform dose.

Conclusion: The results revealed that the technique a good one to deliver a uniform dose to all points of the phantom at Z_{ref}.

Keywords: Treatment of whole skins, Translational Technique, Applicator, Phantom, Dosimetry.

►*Please cite this paper as:*
Tahmasebi Birgani MJ, Behrouz MA, Hoseini M, Zolfipur Dehkordi R, Tabari Juybari R. Improved Method for the Translational Technique to Treatment of Whole Skin in Cancer Patients. Jundishapur Sci Med J 2014;13(5):573-580

Received: Mar 10, 2014 **Revised: July 14, 2014** **Accepted: Aug 3, 2014**