

مقایسه‌ی دزیمتری پرتودرمانی سرطان رکتوم در دو موقعیت طاقباز و دمر

سمیرا هادی‌نژاد^۱، محمد باقر توکلی^۲، علی اخوان^۳، ایرج عابدی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: سرطان کولورکتال، شایع‌ترین سرطان دستگاه گوارش و همچنین چهارمین دلیل مرگ در جهان است. این مطالعه، با هدف بررسی و مقایسه‌ی تفاوت‌های دزیمتریک در پرتودرمانی سرطان رکتوم در دو موقعیت طاقباز و دمر انجام گردید.

روش‌ها: در یک مطالعه‌ی مقطعی در بیمارستان میلاد شهر اصفهان، اطلاعات سی‌تی‌اسکن ۳۰ بیمار کاندید پرتودرمانی مبتلا به سرطان رکتوم به نرم‌افزار طراحی درمان ارسال شد. حجم هدف (PTV (Planning target volume) و اعضای در معرض خطر شامل بول بگ (حجم روده) و مثانه توسط رادیوانکولوژیست کانتور گردید. طراحی درمان پرتودرمانی تطبیقی سه بعدی (3D_CRT (Three-dimensional conformal radiotherapy) با استفاده از دو روش ۳ و ۴ فیلد و انرژی ۱۸ مگا ولت طراحی شد. در آخر، با استفاده از منحنی توزیع دز-حجم (DVH (Dose- volume histogram) متغیرهای دزیمتری حجم هدف و اندام‌های در معرض خطر استخراج و با یکدیگر مقایسه گردید.

یافته‌ها: میانگین دز دریافتی بول بگ و مثانه در موقعیت دمر در روش ۳ فیلد به طور معنی‌داری کمتر از سایر روش‌های مورد مطالعه بود. علاوه بر این موقعیت ۳ فیلد طاقباز دز بالاتری را نسبت به ۳ فیلد دمر به اندام‌های در معرض خطر می‌رساند. با این حال اندام‌ها در چهار فیلد موقعیت طاقباز در مقایسه با سایر فیلدها دز بالاتری را دریافت خواهند کرد.

نتیجه‌گیری: در پرتودرمانی سرطان رکتوم، به دلیل بهبود پوشش حجم هدف و توزیع دز بهتر استفاده از طراحی درمان با روش ۳ فیلد در موقعیت دمر پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: پرتودرمانی؛ سرطان رکتوم؛ وضعیت طاقباز؛ وضعیت دمر؛ الگوی درمان

ارجاع: هادی‌نژاد سمیرا، توکلی محمد باقر، اخوان علی، عابدی ایرج. مقایسه‌ی دزیمتری پرتودرمانی سرطان رکتوم در دو موقعیت طاقباز و دمر. مجله

دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۲؛ ۴۱ (۷۱۶): ۲۷۶-۲۷۰

مقدمه

سرطان کولورکتال، شایع‌ترین سرطان دستگاه گوارش و همچنین چهارمین دلیل مرگ بر اثر سرطان در جهان است. در زنان، سرطان کولورکتال پس از سرطان پستان، دومین علت مرگ ناشی از سرطان می‌باشد. در حالی که در مردان، سومین علت مرگ ناشی از سرطان پس از کارسینوم ریه و پروستات، سرطان کولورکتال می‌باشد (۱، ۲). عوامل خطر این سرطان عبارتند از افزایش سن (بالای ۵۰) مصرف دخانیات و الکل، سابقه‌ی خانوادگی، رژیم غذایی چرب و عدم فعالیت بدنی است. سرطان روده‌ی بزرگ در کل زمانی که سلول‌های سرطانی در ناحیه‌ی مقعد رشد کنند باعث ایجاد سرطان رکتوم می‌شود (۳، ۴). روش‌های تشخیص سرطان رکتوم شامل آزمایش

وجود خون مخفی در مدفوع، سیگموئیدوسکوپ، کولونوسکوپی، بیوپسی، عکس‌برداری از روده‌ی بزرگ، سی‌تی‌اسکن و آزمون‌های خون می‌باشد. سایر اقدامات تشخیصی دیگر شامل نمونه‌برداری، سونوگرافی، ام‌آر‌آی، اسکن پت و آنژیوگرافی است (۳، ۵، ۶). مهم‌ترین عوامل مرتبط با سرطان کولورکتال، سن و سابقه‌ی پولیپ آدنوماتوز یا بیماری التهابی روده است، اما الکل و سبک زندگی کم تحرک، عادات غذایی، چاقی، دیابت، رژیم غذایی نامناسب، عدم تحرک بدنی و سیگار از عوامل اصلی ایجاد آن هستند (۷-۱۰). روش‌های مختلفی برای درمان این سرطان وجود دارد که شامل جراحی، شیمی‌درمانی، درمان بیولوژیکی و پرتودرمانی می‌باشد. یکی از مهم‌ترین و کاربردی‌ترین این روش‌ها، پرتودرمانی است.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استاد، گروه رادیوانکولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، بیمارستان سیدالشهدا، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴- استادیار، گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: محمد باقر توکلی؛ استاد، گروه فیزیک پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

روده (باول بگ)، مثانه، استخوان فمور چپ و راست توسط پزشک متخصص رادیوانکولوژی و بر اساس معیارهای گروه انکولوژی پرتودرمانی کانتورگرید (۱۷، ۱۸). کانتورینگ باول بگ تا ۱ سانتی متر بالای PTV برای همه بیماران کشیده شد. ۹۸ درصد از حجم PTV برای حداقل ۹۵ درصد از دز تجویزی پوشش داده شد. همچنین زاویه پرتو مناسب (زاویه دروازه‌ای) برای پوشش حجم هدف و انرژی پرتو بر اساس عمق تجویز انتخاب گردید. برای تعیین شکل فیلدها با توجه به حجم هدف و ساختارهای نرمال از فک‌های نامتقارن و کولیماتورهای چند برگی استفاده شد. همه بیماران دز ۴۵ غری در ۲۸ جلسه را دریافت کردند. به منظور بررسی باول بگ یا حجم روده (۱۵۰۰ cGy) V (حجمی که ۱۵۰۰ سانتی‌گری از دز را جذب می‌کند بر حسب سی‌سی)، (۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۴۵۰۰ cGy) V ارزیابی شد. همچنین به منظور بررسی مثانه (۴۰۰۰، ۴۵۰۰ cGy) V مورد ارزیابی قرار گرفت. علاوه بر موارد فوق (۱۵ Gy) V (حجمی که ۱۵ غری از دز را دریافت می‌کند بر حسب درصد)، (۲۰Gy، ۲۳Gy، ۲۶Gy، ۲۹Gy، ۳۲Gy، ۳۵Gy، ۳۸Gy، ۴۱Gy، ۴۴Gy، ۴۷Gy، ۵۰Gy) V برای باول بگ و V30Gy و V40Gy برای مثانه محاسبه شد.

روشی که معمولاً در مراکز پرتودرمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد، سه بعدی تطبیقی (3D-CRT) است. در این روش پس از کانتورینگ حجم اندام‌های مختلف، بیماران با دو روش ۴ فیلد (میدان خلفی، میدان قدامی و میدان‌های کناری از چپ و راست) به عبارتی زاویه‌های پرتو با ۰، ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ درجه و روش سه فیلد (۱ میدان خلفی و ۲ میدان جانبی از چپ و راست) با زاویه‌ی ۰، ۹۰ و ۲۷۰ درجه برای بیماران با موقعیت دمر و طاقباز طراحی درمان انجام گرفت. در این پروژه از پرتو با انرژی ۱۸ مگا ولتاژ و از شتاب‌دهنده Siemens Artiste-5918 برای درمان بیماران استفاده گردید.

بررسی داده‌ها با به کارگیری آزمون t-test و Mann-Whitney با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (IBM، version 23, Armonk, NY Corporation) با مقادیر میانگین و انحراف معیار دز تابشی انجام گردید. داده‌ها با سطح اطمینان ۹۵ درصد تجزیه و تحلیل شدند و $P = 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد. این مطالعه با کد اخلاق در پژوهش IR.MUI.MED.REC.1400.131 در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به تصویب رسید.

یافته‌ها

بعد از طراحی درمان با استفاده از توزیع دز-حجم، دز میانگین حجم‌ها برای هر کدام از طرح درمانی بیماران به دست آمد. در این مطالعه تمام بیماران در مرحله‌ی اولیه‌ی سرطان رکتوم قرار داشتند، به

پرتودرمانی به دو روش داخلی و خارجی انجام می‌شود، که پرتودرمانی خارجی برای درمان و کنترل تومورهای سرطان مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۱). موقعیت بیمار در پرتودرمانی باید بر اساس موقعیتی که کم‌ترین دز تابش را به اندام‌های در معرض خطر (Organs at risk) OAR و همچنین کم‌ترین عوارض جانبی را برای بیماران داشته باشد تعیین شود (۱۲). موقعیت‌های طاقباز و دمر، شایع‌ترین حالت‌های درمانی برای بیماران سرطان رکتوم تحت پرتودرمانی می‌باشند. تنظیمات موقعیت طاقباز معمولاً با پایداری بیشتر در هنگام تابش، تنظیم راحت‌تر و راحتی بیشتر بیمار همراه است (۱۳). اگرچه موقعیت دمر به منظور کاهش حجم روده (باول بگ) تحت تابش، ترجیح داده شده است (۱۴). موقعیت طاقباز با خطاهای تصادفی بیشتری نسبت به موقعیت دمر همراه است (۱۲، ۱۵). روده‌ی کوچک، روده‌ی بزرگ و مثانه مهم‌ترین اندام‌های در معرض خطر (OAR) در تابش لگن هستند. روده، حساس‌ترین عضو به تابش و ساختار طبیعی آن به دز است (۱۳، ۱۶).

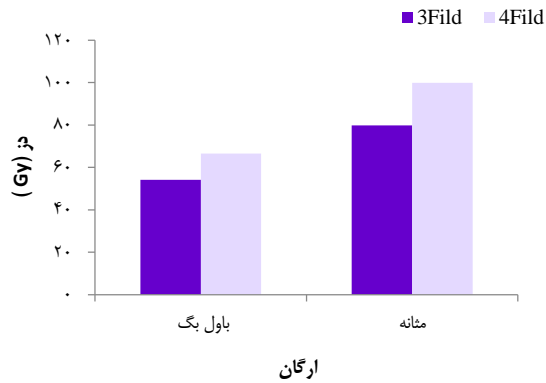
با توجه به اینکه سرطان‌های ناحیه‌ی لگن، جز شایع‌ترین سرطان‌های منطقه‌ی ایران است، در مطالعات انجام گرفته فقط به مقایسه‌ی دز در موقعیت‌های دمر و طاقباز پرداخته شده و در هیچ‌کدام از مطالعات بررسی فیلدهای درمانی (۳ و ۴ فیلد) انجام نگردیده است. هدف از انجام این مطالعه، بررسی و مقایسه‌ی دزیمتری پرتودرمانی سرطان رکتوم با دو موقعیت طاقباز و دمر و بررسی فیلدهای درمانی آن‌ها می‌باشد.

روش‌ها

در طی این مطالعه‌ی مقطعی، ۳۰ بیمار مبتلا به سرطان رکتوم (۱۵ بیمار طاقباز و ۱۵ بیمار دمر) که جهت رادیوتراپی در طی فروردین‌ماه تا دی‌ماه ۱۴۰۱، به بیمارستان میلاد شهر اصفهان مراجعه نموده بودند، وارد مطالعه شدند. طراحی درمان برای ۱۵ بیمار به صورت طاقباز و ۱۵ بیمار به صورت دمر، با تکنیک‌های سه و چهار فیلد، انجام گرفت. معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران مبتلا به سرطان رکتوم بدون تهاجم استخوان و عدم سابقه‌ی قبلی پرتودرمانی و جراحی روده بود.

جهت طراحی درمان، از کل شکم و لگن بیماران، تصویربرداری سی‌تی‌اسکن در حالت طاقباز و دمر، با توجه به موقعیت درمانی انتخابی آن‌ها، گرفته شد. پس از ارسال و ثبت تصاویر سی‌تی‌اسکن، بیماران در نرم‌افزار طراحی درمان (TPS Treatment planning system) حجم هدف بالینی (CTV Clinical target volume) و حجم هدف (PTV Planning target volume) با افزودن حاشیه‌ی ۵ میلی‌متری به CTV و اندام‌های در معرض خطر از جمله عروق لگن، حجم

دریافتی اندام‌ها برای حالت ۳ و ۴ فیلد در موقعیت طاقباز آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود دز قابل دریافت اندام‌ها در حالت ۳ فیلد نسبت به ۴ فیلد دز کمتری را نشان داده است.

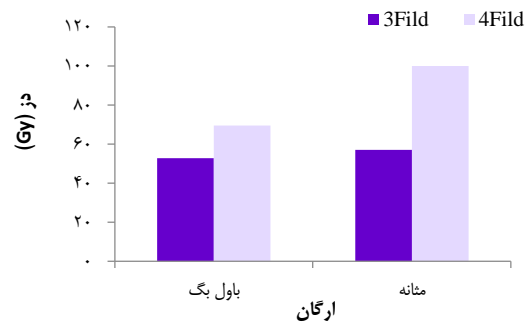


شکل ۲. نمودار مقایسه‌ای دز میانگین دریافتی اندام‌ها در موقعیت طاقباز

با توجه به جداول ۳ و ۴ مشاهده می‌شود که میزان دز قابل دریافت، برای حالت دمر و طاقباز حجمی از باول بگ که دزهای ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ سانتی‌گری را دریافت می‌کرد، برای حالت ۳ فیلد به طور معنی‌داری کمتر از ۴ فیلد بود ($P < 0.05$). اما برای مثانه، تفاوت در مقادیر معنی‌دار نبود.

طبق یافته‌ها، دز قابل دریافت اندام‌های باول بگ و مثانه برای حجم‌های مختلف در حالت ۳ فیلد دز کمتری را نسبت به ۴ فیلد نشان می‌دهد. همچنین دز ماکزیمم و میانگین PTV و D_{2%} برای حالت ۳ فیلد دمر بیشتر از ۴ فیلد دمر است. که این مورد پوشش بهتر حجم هدف را در سه فیلد نشان می‌دهد. ماکزیمم دز، میانگین دز و D_{2%} با انحراف معیار برای اندام هدف یا PTV با واحد گری به ترتیب برای ۳ فیلد $(0.33 \pm 0.29, 0.20 \pm 0.47)$ ، $(0.82 \pm 0.25, 0.20 \pm 0.46)$ و (0.21 ± 0.07) می‌باشد.

طوری که تومور به اندام‌های دیگر یا استخوان، متاستاز نیافته بود و در مرحله‌ی پیشرفته‌ی سرطان رکتوم قرار نداشتند. برای هر فرد در یک موقعیت به طور جداگانه طراحی درمان‌های ۳ و ۴ فیلد انجام گرفت. دز قابل دریافت برای اندام‌های در معرض خطر برای ۳۰ بیمار در روش ۳ و ۴ فیلد موقعیت دمر در جدول ۱ نشان داده شده است. برای حجم‌های ۳۰V، ۴۰V، ۴۵V و ۵۰V همان‌طور که ملاحظه می‌شود، برای اندام باول بگ و مثانه دز قابل دریافت در ۴ فیلد به طور قابل توجهی بالاتر از ۳ فیلد بود ($P < 0.05$). اما برای ۱۵V و ۲۰V باول بگ تفاوت قابل توجهی بین ۳ و ۴ فیلد وجود نداشت. علاوه بر موارد فوق، شکل ۱ نمودار مقایسه‌ای دز میانگین دریافتی اندام‌ها برای حالت ۳ و ۴ فیلد را در موقعیت دمر نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، اندام‌ها در حالت ۳ فیلد نسبت به ۴ فیلد دز کمتری را دریافت نموده‌اند.



شکل ۱. نمودار مقایسه‌ای دز میانگین دریافتی اندام‌ها در موقعیت دمر

جدول ۲ دز قابل دریافت اندام‌های در معرض خطر برای حالت ۳ و ۴ فیلد موقعیت طاقباز را نشان می‌دهد. در این جدول دز قابل دریافت ۳ فیلد برای اندام‌های باول بگ و مثانه در حجم‌های ۳۰V، ۴۰V، ۴۵V و ۵۰V به طور معنی‌داری کمتر از ۴ فیلد بوده است ($P < 0.05$). همچنین در شکل ۲، نمودار مقایسه‌ای دز میانگین

جدول ۱. میانگین دز قابل دریافت اندام‌ها (گری) \pm انحراف معیار برای حالت ۳ و ۴ فیلد موقعیت دمر

اندام	پارامتر	۳ فیلد	۴ فیلد	P
باول بگ	Gy% 15V	1/84 \pm 78/69	3/46 \pm 79/09	0/143
	Gy% 20V	1/92 \pm 74/758	3/51 \pm 74/15	0/496
	Gy% 30V	2/76 \pm 49/36	3/58 \pm 68/12	0/001
	Gy% 40V	2/81 \pm 31/86	3/56 \pm 64/08	0/001
	Gy% 45V	2/85 \pm 29/20	3/56 \pm 61/97	0/001
مثانه	Gy% 30V	3/40 \pm 86/93	100	0/001
	Gy% 40V	6/01 \pm 44/84	0/02 \pm 99/96	0/001
	Gy% 45V	6/03 \pm 39/28	0/06 \pm 99/92	0/001

جدول ۲. میانگین دز قابل دریافت اندامها (گری) \pm انحراف معیار برای حالت ۳ و ۴ فیلد در موقعیت طاقباز

اندام	پارامتر	۳ فیلد	۴ فیلد	P
باول بگ	Gy%۱۵V	۱/۹۲ \pm ۸۵/۸۰	۱/۶۰ \pm ۸۵/۷۵	۰/۹۸۵
	Gy%۲۰V	۲/۵۸ \pm ۸۱/۳۳	۱/۷۸ \pm ۷۹/۶۸	۰/۶۰۵
	Gy%۳۰V	۴/۲۳ \pm ۵۷/۲۰	۲/۰۴ \pm ۷۳/۰۷	۰/۰۰۲
	Gy%۴۰V	۳/۶۲ \pm ۴۰/۷۶	۲/۳۲ \pm ۶۸/۸۲	۰/۰۰۱
	Gy%۴۵V	۳/۴۶ \pm ۳۸/۰۱	۲/۴۳ \pm ۶۶/۴۰	۰/۰۰۱
مثانه	Gy%۳۰V	۴/۲۲ \pm ۸۸/۸۸	۰/۱۰ \pm ۹۹/۹۰	۰/۰۰۳
	Gy%۴۰V	۶/۶۴ \pm ۵۸/۴۲	۰/۲۴ \pm ۹۹/۷۶	۰/۰۰۱
	Gy%۴۵V	۶/۴۹ \pm ۵۲/۲۸	۰/۳۸ \pm ۹۹/۶۱	۰/۰۰۱

روش ۴ فیلد ۵۰ درصد دز بیشتری را نسبت به ۳ فیلد دریافت می‌کرد. همچنین در حالت طاقباز برای باول بگ حجم‌های ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ سانتی‌گری اختلاف بین ۳ و ۴ به ترتیب ۵۵ و ۸۴ درصد برای ۳ فیلد بهتر از ۴ فیلد بود و برای مثانه حجم ۴۵۰۰ سانتی‌گری نیز اختلاف ۳ و ۴ فیلد معنی‌دار و حدود ۲۲ درصد برای ۳ فیلد کمتر از ۴ فیلد بود. لذا می‌توان از داده‌های به دست آمده این‌گونه نتیجه گرفت که ۳ فیلد دمر باعث می‌شود دز کمتری به اندام‌های مثانه و باول بگ نسبت به دیگر موقعیت‌ها و فیلدها برسد.

با توجه به اینکه در مطالعات گذشته تحقیقی در رابطه با مقایسه‌ی طراحی درمان ۳ و ۴ فیلد در موقعیت‌های دمر و طاقباز صورت نگرفته بود که مورد بحث و بررسی قرار گیرد، بنابراین به بررسی مطالعاتی که در رابطه با موقعیت دمر و طاقباز بود، پرداختیم. Drzymala و همکاران، مطالعه‌ای بر روی تأثیر موقعیت طاقباز و دمر بر دز رسیده به باول بگ در روش سه بعدی تطبیقی بر روی بیماران مبتلا به سرطان رکتوم انجام دادند و دریافتند که اگر چه در حالت طاقباز نسبت به حالت دمر حجم زیادی از روده دز دریافت می‌کند، اما برای حجم‌های ۷۴۵، ۷۴۰، ۷۳۰، ۷۲۰ سانتی‌متر مکعب (cc) بین وضعیت طاقباز و دمر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و موقعیت طاقباز با توجه به راحتی آن برای بیماران می‌تواند به عنوان روش مناسب برای درمان انتخاب شود (۱۴).

بحث

این پژوهش، دو روش طراحی درمان سرطان رکتوم (۳ فیلد و ۴ فیلد) جهت رسیدن به مناسب‌ترین طرح درمان به منظور حداقل دز ممکن به اندام‌های در معرض خطر (حجم روده و مثانه) و حداکثر دز رسیده به پوشش حجم هدف (PTV) را مورد بررسی و مقایسه قرار داد. تناسب ناحیه‌ی هدف و نمودار توزیع دز DVH در طراحی درمان ۴ فیلد (دمر و طاقباز) به خوبی روش طراحی درمان ۳ فیلد (دمر و طاقباز) نبود. این مسأله می‌تواند نشان‌دهنده‌ی یکنواختی و توزیع دز بهتر حجم هدف در روش پرتودرمانی به روش ۳ فیلد برای موقعیت‌های دمر و طاقباز باشد که در نتیجه، دز کافی دریافتی برای هدف درمانی را تضمین کند و نقاط مینیمم و ماکزیمم دز را در ناحیه‌ی مورد نظر کاهش دهد.

طبق نتایج به دست آمده برای حجم هدف یا PTV، دز میانگین در روش ۳ فیلد دمر نسبت به ۴ فیلد دمر افزایش یافت. بر اساس نتایج، میانگین دز دریافتی باول بگ و مثانه در حالت ۳ فیلد دمر به ترتیب حدود ۲۴ و ۴۱ درصد کمتر از حالت ۴ فیلد دمر بود. همچنین میانگین دز دریافتی باول بگ و مثانه در حالت ۳ فیلد طاقباز به ترتیب ۱۵ و ۲۰ درصد کمتر از حالت ۴ فیلد طاقباز بود. علاوه بر این حجمی از روده که دز ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ سانتی‌گری را دریافت می‌کرد در حالت ۳ فیلد دمر به ترتیب حدود ۶۰، ۵۱ و ۲۷ درصد کمتر از حالت ۴ فیلد دمر بود. برای مثانه حجم ۴۰۰۰ سانتی‌گری،

جدول ۳. میانگین حجم (cc) \pm انحراف معیار برای اندام‌های مثانه و باول بگ در موقعیت دمر

اندام	پارامتر	۳ فیلد	۴ فیلد	P
باول بگ	CGy۱۵۰۰V	۴۳۴/۵۲ \pm ۳۸/۸۱	۶۹۵ \pm ۵۹/۷۵	۰/۰۰۱
	CGy۲۰۰۰V	۳۱۷/۹۸ \pm ۳۸/۴۰	۶۴۷/۰۵ \pm ۵۷/۵۳	۰/۰۰۱
	CGy۳۰۰۰V	۲۴۵/۴۲ \pm ۳۳/۵۴	۲۹۶/۷۰ \pm ۴۸/۷۷	۰/۳۹۴
	CGy۴۰۰۰V	۱۷۸/۶۸ \pm ۲۸/۲۷	۲۲۸/۳۴ \pm ۴۲/۲۸	۰/۳۳۷
	CGy۴۵۰۰V	۱۱۲/۱۴ \pm ۲۱/۷۶	۱۵۹/۱۸ \pm ۳۷/۷۹	۰/۳۹۹
مثانه	CGy۴۰۰۰V	۳۵/۸۴ \pm ۱۱/۴۵	۵۳/۹۶ \pm ۱۲/۸۳	۰/۲۹۲
	CGy۴۵۰۰V	۲۰/۲۴ \pm ۹/۳۵	۲۸/۰۶ \pm ۱۰/۱۳	۱

جدول ۴. میانگین حجم (cc) ± انحراف معیار برای اندام‌های مثانه و بول بگ در موقعیت طاقباز

اندام	پارامتر	۳ فیلد	۴ فیلد	P
بول بگ	CGy1500D	۵۳۵ ± ۶۲/۳۸	۸۳۲/۴۳ ± ۱۰۰	۰/۰۱۸
	CGy2000D	۴۲۰/۵۷ ± ۵۱/۵۶	۷۷۶ ± ۹۵/۱۰	۰/۰۰۳
	CGy3000D	۳۴۰/۷۸ ± ۴۳/۱۸	۳۳۲/۰۹ ± ۳۲/۵۶	۰/۸۷۴
	CGy4000D	۲۶۰/۶۰ ± ۳۳/۷	۲۶۴/۳۳ ± ۲۷/۹۴	۰/۹۳۳
	CGy4500D	۱۸۲/۳۶ ± ۲۵/۷۶	۲۱۲/۱۰ ± ۲۶/۷۱	۰/۴۳۰
مثانه	CGy4000D	۴۶/۱۴ ± ۱۶/۵۷	۳۹/۰۴ ± ۱۰/۷۶	۰/۶۵۳
	CGy4500D	۱۹/۱۲ ± ۱۰/۰۱	۲۳/۴۴ ± ۸/۷۲	۰/۲۱۷

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، طراحی درمان سه و چهار فیلد سرطان رکتوم مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به یافته‌های به دست آمده، تکنیک سه فیلد موقعیت دمر به دلیل پوشش کافی PTV و همچنین دز رسیده‌ی کمتری به بول بگ و مثانه نسبت به سایر روش‌های مورد مطالعه برای درمان بیماران مبتلا به سرطان رکتوم پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد فیزیکی پزشکی مصوب شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. که به شماره‌ی ۳۴۰۰۴۳ و کد اخلاق در پژوهش IR.MUI.MED.REC.1400.131 در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به تصویب رسیده است. بدین وسیله از کارکنان و مسئولان محترم بخش پرتودرمانی بیمارستان میلاد اصفهان که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

در مطالعه‌ی دیگری که توسط Frøseth و همکاران انجام شد، حجم تابش روده‌ی کوچک در موقعیت خوابیده به پشت یا طاقباز برای ۷۵ cc تا ۷۵ cc بیشتر بود، اما هیچ تفاوت قابل توجهی بین دو موقعیت دمر و طاقباز وجود نداشت (۱۲). این نتایج با یافته‌های به دست آمده از پژوهش ما در تضاد بود که این تفاوت در نتایج حجم‌های مختلف ممکن است به طور کلی به خصوصیت پلن درمانی که توسط فیزیسیست و با توجه به مهارت فیزیسیست انجام گرفته باشد، علاوه بر این مورد، زوایای فیلد مورد نیاز در پلن درمانی ممکن است متفاوت بوده، همچنین حساسیت ذاتی بافت‌های بدن افراد در برابر پرتو ممکن است در نتایج به دست آمده تأثیرگذار بوده باشد.

در مطالعه‌ای که توسط Rajeev و همکاران در رابطه با مقایسه‌ی بین حجم روده تحت تابش در حالت طاقباز و دمر برای ۲۰ بیمار (۱۰ نفر دمر و ۱۰ نفر طاقباز) سرطان رکتوم انجام شد، مشخص گردید، موقعیت دمر در کاهش حجم روده تابش شده در بیماران مبتلا به سرطان رکتوم مؤثرتر و تفاوت قابل توجهی نسبت به موقعیت طاقباز داشت، نتایج حاصل از این مطالعه مؤید نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌باشد (۲۰).

References

- Mohammadi G, Akbari ME, Mehrabi Y, Motlagh AG, Heidari M, Ghanbari S. Analysis of cancer incidence and mortality in Iran using joinpoint regression analysis. *Iran Red Crescent Med J* 2017; 19(3): e42071.
- Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2015. *CA Cancer J Clin* 2015; 65(1): 5-29.
- Wolf AM, Fontham ET, Church TR, Flowers CR, Guerra CE, LaMonte SJ, et al. Colorectal cancer screening for average-risk adults: 2018 guideline update from the American Cancer Society. *CA Cancer J Clin* 2018; 68(4): 250-81.
- Rock CL, Thomson C, Gansler T, Gapstur SM, McCullough ML, Patel AV, et al. American Cancer Society guideline for diet and physical activity for cancer prevention. *CA Cancer J Clin* 2020; 70(4): 245-71.
- Bae JS, Kim SH, Hur BY, Chang W, Park J, Park HE, et al. Prognostic value of MRI in assessing extramural venous invasion in rectal cancer: multi-readers' diagnostic performance. *Eur Radiol* 2019; 29(8): 4379-88.
- El Sissy C, Kirilovsky A, Van den Eynde M, Muşinā AM, Anitei MG, Romero A, et al. A diagnostic biopsy-adapted immunoscore predicts response to neoadjuvant treatment and selects patients with rectal cancer eligible for a watch-and-wait strategy. *Clin Cancer Res* 2020; 26(19): 5198-207.
- Fong TV, Chuah SK, Chiou SS, Chiu KW, Hsu CC, Chiu YC, et al. Correlation of the morphology and size of colonic polyps with their histology. *Chang Gung Med J* 2003; 26(5): 339-43
- Zhou Q, Li K, Lin GZ, Shen JC, Dong H, Gu YT, et al. Incidence trends and age distribution of colorectal cancer by subsite in Guangzhou, 2000-2011. *Chin J Cancer* 2015; 34(3): 34.

9. Hagggar FA, Boushey RP. Colorectal cancer epidemiology: incidence, mortality, survival, and risk factors. *Clin Colon Rectal Surg* 2009; 22(4): 191-7.
10. Zubaidi AM, AlSubaie NM, AlHumaid AA, Shaik SA, AlKhayal KA, AlObeed OA. Public awareness of colorectal cancer in Saudi Arabia: A survey of 1070 participants in Riyadh. *Saudi J Gastroenterol* 2015; 21(2): 78-83.
11. Expósito J, Linares I, Castillo I, Martínez M, Vargas P, Herruzo I, et al. Evaluation of the utilization of external radiotherapy in the treatment of localized prostate cancer in Andalusia, Spain. *Radiat Oncol* 2015; 10(1): 265.
12. Frøseth TC, Strickert T, Solli KS, Salvesen Ø, Frykholm G, Reidunsdatter RJ. A randomized study of the effect of patient positioning on setup reproducibility and dose distribution to organs at risk in radiotherapy of rectal cancer patients. *Radiat Oncol* 2015; 10(1): 217.
13. Yang Y, Cai S, Zhao T, Peng Q, Qian J, Tian Y. Effect of prone and supine treatment positions for postoperative treatment of rectal cancer on target dose coverage and small bowel sparing using intensity-modulated radiation therapy. *Transl Cancer Res* 2020; 9(2): 491-9.
14. Drzymala M, Hawkins M, Henrys A, Bedford J, Norman A, Tait D. The effect of treatment position, prone or supine, on dose-volume histograms for pelvic radiotherapy in patients with rectal cancer. *Br J Radiol* 2009; 82(976): 321-7.
15. Siddiqui F, Shi C, Papanikolaou N, Fuss M. Image-guidance protocol comparison: supine and prone set-up accuracy for pelvic radiation therapy. *Acta Oncol* 2008; 47(7): 1344-50.
16. Banerjee R, Chakraborty S, Nygren I, Sinha R. Small bowel dose parameters predicting grade ≥ 3 acute toxicity in rectal cancer patients treated with neoadjuvant chemoradiation: an independent validation study comparing peritoneal space versus small bowel loop contouring techniques. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2013; 85(5): 1225-31.
17. Roeder F, Meldolesi E, Gerum S, Valentini V, Rödel C. Recent advances in (chemo-) radiation therapy for rectal cancer: a comprehensive review. *Radiat Oncol* 2020; 15(1): 262.
18. Sauer R, Liersch T, Merkel S, Fietkau R, Hohenberger W, Hess C, et al. Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancer: results of the German CAO/ARO/AIO-94 randomized phase III trial after a median follow-up of 11 years. *J Clin Oncol* 2012; 30(16): 1926-33.
19. White R, Foroudi F, Sia J, Marr MA, Lim Joon D. Reduced dose to small bowel with the prone position and a belly board versus the supine position in neoadjuvant 3D conformal radiotherapy for rectal adenocarcinoma. *J Med Radiat Sci* 2017; 64(2): 120-4.
20. Rajeev KR, Menon SS, Beena K, Holla R, Kumar RR, Dinesh M. A comparative study of set up variations and bowel volumes in supine versus prone positions of patients treated with external beam radiation for carcinoma rectum. *J Cancer Res Ther* 2014; 10(4): 937-41.

The Comparison of Radiation Dosimetry of Rectal Cancer in Two Supine and Prone Positions

Samira Hadinezhad¹, Mohammadbagher Tavakoli², Ali Akhavan³, Iraj Abedi⁴

Original Article

Abstract

Background: Colorectal cancer is the most common gastrointestinal cancer and the fourth leading cause of death worldwide. This study aimed to investigate and compare dosimetric differences in radiation therapy for rectal cancer in two supine and prone positions.

Methods: In a cross-sectional study in Milad Hospital in Isfahan, CT scan data of 30 patients who were candidates for radiation therapy for rectal cancer were sent to the treatment design software. The target organ PTV (Planning Target Volume) and the organs at risk including the bowel bag and bladder were contoured by the radio-oncologist. The design of three-dimensional conformal radiotherapy (3D-CRT) was designed using 3 and 4 field methods and 18 megavolt energy. Finally, using the dose-volume distribution curve dose-volume histogram (DVH), the dosimetry of the target organs and the organs at risk were discovered and converted by assimilation.

Findings: The average dose received by the bowel bag and bladder in the prone position with the 3-field method was significantly lower than the other studied methods. Additionally, the position of the 3-fields supine delivers a higher dose to the organs at risk than the 3-fields prone. However, organs of the four fields in supine position will receive a higher dose compared to the other fields.

Conclusion: In radiation therapy for rectal cancer, due to the improvement of the coverage of the target volume and better dose design, it is suggested than the treatment with the 3-field in position prone.

Keywords: Clinical protocols; Prone position; Radiotherapy; Rectal neoplasms; Supine position

Citation: Hadinezhad S, Tavakoli M, Akhavan A, Abedi I. **The Comparison of Radiation Dosimetry of Rectal Cancer in Two Supine and Prone Positions.** J Isfahan Med Sch 2023; 41(716): 270-6.

1- MSc Student, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Professor, Department of Radiation Oncology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Assistant Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Mohammadbagher Tavakoli, Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: mb.tavakoli@mui.ac.ir