

بررسی پوشش حجم درمان و دوز رسیده به ارگان‌های حیاتی در درمان تومورهای گلیوم مغزی با گرید پابین در تکنیک رادیوتراپی سه بعدی تطبیق‌یافته در مقایسه با تکنیک پرتودرمانی با شدت بهینه شده

چکیده

دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۷/۰۹ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۳ آنلاین: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱

زمینه و هدف: گلیوم‌ها شایع‌ترین تومورهای مغزی در بالغین هستند و انتخاب روش درمانی باید با توجه به تأثیر آن بر کیفیت زندگی بیمار انجام شود. پرتودرمانی با شدت بهینه شده با کاهش دوز تابیده شده به بافت‌های سالم، می‌تواند عوارض را کاهش دهد. این مطالعه می‌تواند تعیین کند که کدام تومورها با توجه به محل و اندازه‌شان از این تکنیک سود بیشتری خواهند برد.

روش بررسی: بیماران مبتلا به گلیوم مغزی گرید پابین که جهت درمان به انسیتو کانسر بیمارستان امام‌خمینی (ره) شهر تهران، از مهر ۱۳۹۶ الی مهر ۱۳۹۹ مراجعه کرده‌اند، مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بیماران تحت سی‌تی اسکن شبیه‌سازی قرار گرفته براساس آم‌آری، حجم تومور و ارگان‌های حساس کانتور شده و طراحی درمان با دو تکنیک سه بعدی و پرتودرمانی با شدت بهینه شده انجام شد. پوشش حجم درمان و دوز رسیده به ارگان‌های حیاتی در هر دو تکنیک مقایسه شد.

یافته‌ها: در مطالعه ۲۵ بیمار، ۱۴ بیمار دارای درگیری یک لوب مغزی، هفت بیمار دو لوب و چهار بیمار بیش از دو لوب بودند. دوز متوسط و حداکثر کوکلتا در سمت درمان در پرتودرمانی با شدت بهینه شده به میزان معناداری کمتر بود به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۵۱. در بیماران با درگیری دو لوب، دوز متوسط کیاسما و در بیماران با درگیری لوب فرونتال، دوز کوکلتا در سمت مقابل به نفع پرتودرمانی با شدت بهینه شده بود. در درگیری چندین لوب، تفاوتی میان دو گروه مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: در مطالعه انجام شده بین دو تکنیک رادیوتراپی تفاوت معناداری وجود ندارد. لازم به ذکر است تنها در بیمارانی که حفظ شنوایی دارای اهمیت است، استفاده از روش پرتودرمانی با شدت بهینه شده بهتر به نظر می‌رسد.

کلمات کلیدی: تومور مغزی، گلیوما، پرتودرمانی با شدت بهینه شده، رادیوتراپی، رادیوتراپی سه بعدی تطبیق یافته.

رضا قلعه‌تکی^۱، مهدیه رزمخواه^۱، علی کاظمیان^۲، مصطفی فرزین^۱، سمانه سالاروند^۱، کسری کلاهدوزان^۱، احسان سرایی^{۱*}

۱- مرکز تحقیقات پرتودرمانی، انسیتو کانسر، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲- گروه رادیوانکولوژی، انسیتو کانسر، بیمارستان امام‌خمینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول: تهران، انتهای بلوار کشاورز، بیمارستان امام‌خمینی، انسیتو کانسر، مرکز تحقیقات پرتودرمانی.

تلفن: ۰۲۱-۶۱۱۹۲۵۶۷
E-mail: esarace@razi.tums.ac.ir

مقدمه

مردان بیشتر از زنان بوده و با افزایش سن میزان بروز در هر دو جنس افزایش می‌یابد.^۱ گلیوم‌های گرید پابین ۱۵٪ کل تومورهای اولیه مغزی در بالغین را تشکیل می‌دهند.^۲ گلیوم‌های گرید پابین توده‌های تهاجمی بوده و شامل گلیوم‌های گرید ۱ و ۲ طبق طبقه‌بندی سازمان بهداشت جهانی می‌باشند. این تومورها رشد آهسته دارند و اغلب در بالغین جوان اتفاق می‌افتند. تومورهای گرید دو اغلب در دهه چهارم

گلیوم‌ها شایع‌ترین تومورهای اولیه مغزی در بالغین هستند و براساس رفتار بیولوژیکی و تهاجم طبق آخرین دسته‌بندی سازمان بهداشت جهانی به چهار گرید تقسیم می‌شوند. بیشترین میزان بروز بیماری در گرید چهار دیده می‌شود. میزان بروز این تومورها در مردان

که تکنیک IMRT نسبت به تکنیک کانفورمال سه بعدی هزینه بیشتری داشته و اجرای آن به زمان درمان بیشتری نیاز دارد، با انجام این مطالعه می‌توان براساس محل ضایعه (که در برخی مناطق حساس مانند ساقه‌ی مغز و یا تالاموس که امکان انجام جراحی کامل اغلب وجود ندارد) و اندازه تومور تعیین کرد که کدام گروه از بیماران از تکنیک IMRT سود بیشتری برده و به تبع آن دستورالعملی جهت مدیریت و برنامه‌ریزی بیماران بخش تبیین کرد.

روش بررسی

بیماران مبتلا به گلیوم مغزی گرید پایین که جهت درمان به انستیتو کانسر بیمارستان امام‌خیمینی (ره) شهر تهران از مهر ۱۳۹۶ الی مهر ۱۳۹۹ مراجعه کردند، مورد مطالعه قرار گرفتند. جهت انجام طراحی درمان پس از فیکساسیون سر با ماسک ترموپلاست، بیماران تحت سی‌تی اسکن سیمولاسیون قرار گرفتند. سپس به‌منظور تعیین حجم درمان، Magnetic Resonance Imaging (MRI) بیماران که طی دو هفته قبل از انجام سی‌تی اسکن سیمولاسیون انجام شدند با سی‌تی انجام شده، Co-register شدند. جهت تعیین Gross tumor volume, (GTV) با راهنمایی نورورادیولوژیست از سکانس T2 و FLAIR ام‌آرآی بعد از جراحی استفاده شد. با دادن ۸ mm حاشیه آناتومیک به بستر جراحی و نواحی با سیگنال افزایش یافته در MRI در صورت استفاده از فاز FLAIR و دادن ۱۵ mm حاشیه در صورت استفاده از سکانس T2، Clinical target volume (CTV) ایجاد شد. با دادن ۳ mm حاشیه به CTV، PTV تعریف گردید.

کانتور حجم درمان و ارگان‌های حساس در هر دو تکنیک سه بعدی و IMRT توسط یک پزشک انجام شد. طراحی درمان توسط کارشناسان فیزیک رادیوتراپی یک بار با تکنیک سه بعدی و یک بار با تکنیک IMRT (Varian Medical Eclipse software, version 13 Systems, Palo Alto, CA, USA) برای هر بیمار انجام شده و به تایید متخصص رادیوانکولوژیست رسید. سپس پوشش حجم درمان و دوز رسیده به ارگان‌های حیاتی شامل ساقه مغز، نخاع، عصب بینایی و کیاسما، غده اشکی، کره چشم، کوکلتا و هیپوکمپ و تمام مغز محاسبه و در هر دو تکنیک مقایسه گردید. محاسبه دوز در تمام بیماران با دوز ۵۴ غری در ۲۷ جلسه انجام شد. جهت تعیین

زندگی تشخیص داده می‌شوند و شامل دو زیرگروه پاتولوژیک آستروسیتوم و الیگودندروگلیوم می‌باشند. در این تومورها، پروگنوز با ویژگی‌های مولکولی همراهی شدیدی دارد.^{۳-۵}

میزان بروز تومورهای اولیه مغزی در ایران ۲/۷۴ در هر صد هزار نفر در سال است. شایعترین پاتولوژی‌ها شامل منژیوم، آستروسیتوم، گلیوبلاستوم و اپاندیموم می‌باشد.^۶ درمان تومورهای گرید پایین به‌صورت کلی شامل: پیگیری، جراحی، شیمی‌درمانی و یا رادیوتراپی می‌باشد. با توجه به این که امکان پیگیری و یا اقدام تهاجمی جهت درمان این بیماران وجود دارد، باید انتخاب نوع روش درمانی بر اساس میزان عوارض جانبی و تاثیرات آن بر کیفیت زندگی بیمار گرفته شود. جهت درمان این بیماران توصیه به جراحی حداکثری می‌شود. سن بیماران در تصمیم‌گیری روند درمانی ایشان تاثیرگذار است.^۴ در بیماران با سن بیشتر از ۴۰ سال و افراد با سن کمتر از ۴۰ سال و جراحی ناکامل، انجام شیمی‌درمانی همزمان با رادیوتراپی سود افزایش بقا را به‌همراه دارد.^۷ تصمیم‌گیری برای انجام درمان‌های پس از جراحی بر مبنای وضعیت جهش ژنتیکی در ژن‌های Isocitrate Dehydrogenase (IDH) و 1p/19q-codeletion می‌باشد.

هدف از رادیوتراپی در بیماران گرید پایین جلوگیری از عود لوکال، بهبود بقا و جلوگیری یا به تعویق انداختن تبدیل شدن به ضایعات با پاتولوژی بدخیم می‌باشد.^۴ میزان بقای پنج و ۱۰ ساله در این بیماران به‌ترتیب ۷۲٪ و ۵۰٪ می‌باشد.^۲ طبق مطالعات بررسی شده، تومورهای با اندازه کوچکتر قبل از جراحی میزان بقای بیشتری دارند.^۵

باتوجه به این یافته که تومورهای مغزی گرید پایین اغلب در افراد جوان‌تر رخ می‌دهد و این بیماران طول عمر طولانی‌تر در مقایسه با سایر بیماران دارند ممکن است با استفاده از تکنیک‌های جدید رادیوتراپی مانند (Intensity modulated radiotherapy, IMRT) با کاهش دوز رسیده به بافت‌های سالم اطراف باعث کاهش عوارض جانبی ناشی از اشعه در این بیماران شود.

باتوجه به نتایج مطالعات قبلی انجام شده مبنی بر اینکه نوع تکنیک رادیوتراپی سه بعدی در مقایسه با تکنیک دو بعدی موجب بهبود بقای کلی و بقای عاری از پیشرفت بیماری در این بیماران می‌شود، به این نتیجه رسیدیم که نوع تکنیک پرتودرمانی اجرا شده بر نتایج درمان و میزان عوارض آن تاثیرگذار خواهد بود.^۸ باتوجه به این

ارگان‌های Ipsilateral و Contralateral در تومورهایی با درگیری دو طرفه، سمتی از مغز را که بیشترین حجم تومور به خود اختصاص داده بود به عنوان Ipsilateral در نظر گرفته شد.

داده‌های مقاله پیش‌رو به وسیله SPSS software, version 26 (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای تعیین نرمال بودن متغیرهای کمی از آزمون Kolmogorov-Smirnov استفاده شد. جهت مقایسه متغیرهای کمی بین دو گروه از تست Mann-Whitney-U test استفاده شد و مقدار $P < 0.05$ برای همه تجزیه و تحلیل‌ها معنادار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۴۰ بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. ۱۵ بیمار به دلیل فیوژن MRI نامناسب (به علت اخذ سکانس اشتباه و یا به علت قبل از جراحی بودن MRI) و یا گزارش عدم تطابق گرید رادیولوژیک گزارش شده در بازخوانی تصاویر وارد مطالعه نشدند.

از ۲۵ بیمار ارزیابی شده ۱۴ بیمار درگیری در یک لوب مغزی، هفت بیمار درگیری در دو لوب مغزی و چهار بیمار درگیری در بیش از دو لوب مغزی را داشتند.

۳۲٪ بیماران درگیری سمت راست مغز داشتند و لوب فرونتال بیشترین شیوع درگیری را از میان ساختارهای مغزی به خود اختصاص داده بود.

براساس میانگین اندازه، بزرگترین اندازه توده در تمام بیماران $70/7 \text{ mm}$ بود.

در بررسی میزان پوشش حجم درمانی در تمامی بیماران، میزان دوز دریافتی حداکثر (Dmax) در پلان طراحی شده در گروه IMRT به میزان معناداری بالاتر از گروه سه بعدی بوده است (۱۰۸ در مقابل $104/4$ ، $P < 0.001$). اختلاف آماری معناداری در بین پوشش دوز در حجم‌های درمانی V107، V105، V95 و V90 در بین دو تکنیک درمانی مشاهده نشد (جدول ۱). در بررسی میزان اختلاف دوز دریافتی ارگان‌های حیاتی بین دو تکنیک درمانی در تمام بیماران، میزان دوز حداکثر (Dmax) ($11/58$ در مقابل $14/7$ ، $P = 0.051$) و دوز میانگین (Dmean) ($9/096$ در مقابل $14/02$ ، $P = 0.02$) در کولکلا در سمت درمان در گروه IMRT به میزان معناداری کمتر بود. اختلاف

معناداری بین دوز دریافتی سایر ارگان‌های حساس بین دو روش مشاهده نشد (جدول ۲). در آنالیزهای آماری انجام شده در بیماران با درگیری یک لوب مغزی، میزان دوز دریافتی حداکثر (Dmax) در گروه IMRT به میزان معناداری از گروه سه بعدی بیشتر بوده است ($108/55$ در مقابل $103/95$ ، $P = 0.001$). همچنین در بررسی حجم ایزودوز ۹۰٪ (V90) نیز روندی به سمت معنادار بودن اختلاف بین دو گروه درمانی با افزایش دوز در گروه IMRT گزارش شده است ($99/95$ در مقابل $99/8$ ، $P = 0.074$) (جدول ۱). در بررسی میزان دوز رسیده به ارگان‌های حیاتی در این گروه از بیماران تنها روندی به سمت معنادار شدن در گروه دوز میانگین (Dmean) کولکلا سمت مقابل درمان مشاهده شده که دوز گزارش شده در گروه IMRT بیشتر از گروه سه بعدی بوده است ($1/97$ در مقابل $1/91$ ، $P = 0.096$) (جدول ۲). در بررسی بیماران با درگیری در دو لوب مغزی، مقدار حجم ایزودوز ۱۰۷٪ (V107) به میزان معناداری در گروه درمانی با تکنیک سه بعدی بیشتر از گروه IMRT بوده است ($0/51$ در مقابل $0/01$ ، $P = 0.028$). همچنین روندی به سمت معنادار شدن در مقایسه ایزودوز ۱۰۵٪ (V105) با میزان دوز بالاتر در گروه درمانی با تکنیک سه بعدی مشاهده شد ($4/3$ در مقابل $0/4$ ، $P = 0.091$) (جدول ۱). در بررسی دوز رسیده به ارگان‌های حیاتی در این گروه از بیماران میانگین دوز رسیده به کیاسما (Dmean) در گروه IMRT به میزان معناداری کمتر از گروه سه بعدی بوده است ($45/76$ در مقابل $50/12$ ، $P = 0.043$). در بررسی سایر ارگان‌های حیاتی، روندی به سمت معنادار شدن در مقایسه بین دو تکنیک درمانی با افزایش دوز حداکثر دریافتی در کولکلا در سمت درمان در گروه درمان سه بعدی ($49/02$ در مقابل $54/72$ ، $P = 0.063$)، افزایش دوز میانگین عصب بینایی در سمت درمان در گروه سه بعدی ($43/86$ در مقابل 48 ، $P = 0.063$) و افزایش دوز میانگین ساقه مغز در گروه IMRT ($54/72$ در مقابل $44/55$ ، $P = 0.063$) گزارش شده است (جدول ۲). در بررسی زیرگروه بیماران با درگیری بیش از دو لوب مغزی اختلاف معناداری در مقایسه بین دوز رسیده به ارگان‌های حیاتی بین دو تکنیک درمانی مشاهده نشد. از طرفی دیگر در بیماران با درگیری لوب فرونتال تنها میزان دوز دریافتی حداکثر ($23/19$ در مقابل $2/58$ ، $P = 0.022$) و متوسط ($2/15$ در مقابل $2/125$ ، $P = 0.017$) کولکلا در سمت مقابل ناحیه درمان به میزان معناداری به سود تکنیک IMRT بود (جدول ۲).

جدول ۱: مقایسه میزان پوشش حجم درمان بین تکنیک‌های سه بعدی و IMRT در تمامی بیماران، درگیری یک لوب مغزی، درگیری دو لوب مغزی، درگیری چندلوب مغزی و درگیری لوب فرونتال (میانگین و حدود IQR).

درگیری یک لوب مغزی			درگیری دو لوب مغزی			درگیری چند لوب مغزی			درگیری لوب فرونتال		
P	3DCRT	IMRT	P	3DCRT	IMRT	P	3DCRT	IMRT	P	3DCRT	IMRT
D_{max}	۰/۰۰۷	۱۰۴	۱۰۸/۵	۰/۰۶۸	۱۰۴/۷	۱۰۹/۶۳	NS	۱۰۸	۱۰۸/۴	۰/۰۰۱<	۱۰۳/۹۵
		(۱۰۴/۸۷)		(۱۰۹/۴۱)	(۱۰۵/۸۷)	(۱۱۰/۶)		(۱۰۸/۴)		(۱۰۴/۸۲)	(۱۰۹/۲۴۵)
		(۱۰۳)		(۱۰۸/۴)	(۱۰۳)	(۱۰۸/۹)		(۹/۸۰۱)		(۱۰۲/۲۷)	(۱۰۷/۷)
V₁₀₇	NS	۰/۱۶	۰/۰۶	NS	۰/۱۶۵	۰/۳۷	۰/۰۳۸	۰/۵۱	NS	۰/۰۰۸	۰/۰۳
		(۰-۰/۵۴)		(۰/۰۱-۲/۳۵)	(۰-۰/۳۳)	(۳/۰۳)		(۱۴/۳)		(۰-۰/۴۷۲)	(۰/۰۱-۰/۲)
					(۰/۱۶۲)			(۰/۱۲)			
V₁₀₅	NS	۲/۱۰۸	۱/۷۳	۰/۰۶۸	۲/۴۴	۵/۱۲	۰/۰۹۱	۴/۳	NS	۱/۹۳۵	۱/۶۴
		(۰/۴۱۵)		(۰/۶۴-۶/۹۹)	(۰/۵۵-۳)	(۱۱/۶)		(۲۷/۶)		(۰-۳/۸۳۷)	(۰/۲۴-۴/۹۷)
		(۱/۳۹۵)			(۴/۱۹)			(۲/۸۶)			
V₉₅	NS	۹۹/۴۷	۹۹/۱۶	NS	۹۹/۳۲	۹۸/۸۶	NS	۹۹/۹۶	NS	۹۹/۴۷	۹۹/۱۶
		(۹۹/۸)		(۹۹/۶۶)	(۹۹/۸۶)	(۹۹/۵۳)		(۱۰۰)		(۹۸/۳۷)	(۹۸/۱۰۷)
		(۹۸/۵۷)		(۹۸/۳۶)	(۹۷/۷۷)	(۹۸/۳۲)		(۹۹/۹)		(۹۹/۸۰۷)	(۹۹/۸۲)
V₉₀	NS	۹۹/۸	۹۹/۸۵	۰/۰۶۸	۹۹/۸۶	۹۹/۹۷	NS	۹۹/۹۶	NS	۹۹/۸	۹۹/۹۵
		(۹۹/۹۲)		(۹۹/۶۶)	(۹/۲۴-۹۹/۹)	(۹۹/۹۸)		(۱۰۰)		(۹۹/۹۷)	(۹۹/۳۷۵)
		(۹۹/۰۱)		(۹۸/۳۶)	(۹۹/۹)	(۹۹/۹۶)		(۹۹/۹۶)		(۹۹/۱۷۳)	(۹۹/۹۸)

3DCRT: Three-Dimensional Conformal Radiotherapy, IMRT: Intensity Modulated Radiotherapy, NS: non-Significant

جدول ۲: مقایسه میزان دوز دریافتی توسط ارگان‌های حیاتی مغز بین تکنیک‌های سه بعدی و IMRT در تمامی بیماران، درگیری یک لوب مغزی، درگیری دو لوب مغزی، درگیری چند لوب مغزی و درگیری لوب فرونتال (میان و حدود IQR).

درگیری یک لوب مغزی			درگیری دو لوب مغزی			درگیری چند لوب مغزی			درگیری لوب فرونتال		
P	3DCRT	IMRT	P	3DCRT	IMRT	P	3DCRT	IMRT	P	3DCRT	IMRT
غده اشکی همان سمت	NS	۸/۱۷	۲۰/۱۲۵	NS	۳۷/۸۳	۴۹/۴۲	NS	۴۹/۷	۳۶/۱۹	NS	۴/۷۹
		(۲/۳۳)	(۳/۱۸)		(۷/۲۸)	(۵۸/۱۳۰)		(۵۶/۹۷)	(۴۶/۴۵)		(۴۴/۸۲۰)
		(۴۴/۸۲)	(۳۴/۴۷)		(۵۶/۲۴)	(۲۳/۰۶)		(۴۴/۵۸)	(۳۳/۹)		(۰/۷۲)
غده اشکی همان سمت	NS	۴/۱۳	۹/۹۴۸	NS	۲۳/۹۲	۱۸/۷۹	NS	۲۴/۹۱	۱۹/۳۴	NS	۲/۹۵
		(۱/۸۵)	(۲/۴۰۹)		(۲/۷۴)	(۳۵/۴)		(۵۰/۵۳)	(۲۵/۵۵)		(۱۵/۵۹)
		(۱۵/۵۹)	(۱۵/۷۶۵)		(۴۴/۶۹)	(۸۰/۱۸)		(۱۲/۴)	(۱۷/۱۸۴)		(۰/۵۹۷)
غده اشکی مقابل	NS	۱۱/۷۶	۶/۹۶	NS	۳۷/۳۶	۲۷/۱۴۳	NS	۳/۴	۱۵/۹۴۸	NS	۲/۱۸۵
		(۱/۹۷)	(۱/۵۶۴)		(۱۱/۸۱)	(۳۷/۸۶۹)		(۲۴/۷۷)	(۹/۶۹۸)		(۳۱/۲۶)
		(۴۵/۶)	(۱۲/۸۲۵)		(۵۲/۸۴)	(۱۴/۱۱)		(۳/۲)	(۱۸/۲۸۳)		(۰/۷۸۷)
غده اشکی مقابل	NS	۳/۸۷	۳/۴۹۴	NS	۲۰/۲۸	۱۶/۵۹	NS	۲/۹۳	۱۰/۴۵	NS	۱/۷۱
		(۱/۶)	(۱/۹۷۹)		(۳/۲)	(۱۱/۳۲)		(۲۲/۷)	(۱۴/۵۹۵)		(۱/۲۹)
		(۱۶/۲۸)	(۹/۳۲)		(۴۶/۸)	(۲۹/۶۶)		(۲/۶۵)	(۷/۴۸)		(۰/۶۳)
کوکلتای همان سمت	NS	۱۳/۵۶	۹/۳۳۳	NS	۵۵/۴۱	۱۱/۴	۰/۰۶۳	۵۴/۷۲	۴۹/۰۲	NS	۱۳/۳۸
		(۲/۶۷)	(۶/۱۷)		(۳۰/۷۷)	(۹/۹۸)		(۵۳/۸)	(۴۷/۱۸۱)		(۱/۳۹)
		(۱۴/۹۹)	(۱۱/۷)		(۵۶/۸۴)	(۴۱/۹۸)		(۵۶/۸۴)	(۵۲/۸۳)		(۱۴/۹۹)

NS	۱۳/۱۲	۸/۲۷۳	NS	۱۴/۶	۸/۷۲	NS	۵۳/۱۳	۴۲/۲۹	NS	۱/۹۱	۷/۳۶۵	۰/۰۲	۱۴/۰۲	۹/۰۹۶	سمت	همان	کوکلتای
	-۲/۱۵۲)	-۵/۷۴)		-۴/۴۴)	-۷/۹۳۶)		-۴۷/۲۹)	-۳۹/۴۸۵)		-۰/۹۶)	-۱/۴۲)	-۲/۲۲)	-۷/۱۵۱)			Dmean	
	(۱۴/۳۹۲	(۹/۵۶		(۴۳/۱۹	(۳۵/۳۷		(۵۵/۷۶	(۴۵/۱۱۲		(۹/۸۴)	(۹/۵۶	(۵۰/۰۶	(۴۱/۰۴				
۰.۰۲۲	۲/۵۸	۲/۳۱۹	NS	۱/۱۴	۹/۹۳	NS	۲۸/۷۷	۲۸/۲۴۹	NS	۲/۲۴	۲/۲۴۹	NS	۱۱/۶۷	۷/۱۳۳	Dmax	مقابل	کوکلتای
	-۱/۶۵)	-۱/۴۰۶)		-۲/۷۹)	-۵/۳۱)		-۱۷/۹۸)	-۲۳/۴۹)		-۱۲/۰۰۲)	-۱/۰۴)	-۱۱/۷۷)	-۱/۸۶۵)				
	(۱۲/۸۵	(۷/۵۸		(۴۳/۶۴	(۲/۸۸		(۴۱/۲۷	(۳۱/۳۴		(۱/۸۰۵	(۷/۵۸	(۲۱/۹	(۲۳/۸۸۹				
۰.۰۱۷	۲/۱۲۵	۲/۰۱۵	NS	۱۰/۴۳	۷/۴۲	NS	۲۴/۳۸	۲۵/۰۷	۰.۰۹۶	۱/۹۱	۱/۹۷	NS	۳/۸۳	۵/۱۳۵	Dmean	مقابل	کوکلتای
	-۱/۴۴)	-۱/۱۵۳)		-۲/۶)	-۴/۴۴)		-۸/۰۹)	-۲۰/۸۵)		-۰/۹۶)	-۰/۹۳۱)	-۱/۶۲)	-۱/۵۷۵)				
	(۱۱/۲۱۷	(۵/۹		(۴۰/۸۰۷	(۱۷/۴۵		(۴۰/۲۷	(۳۰/۲۹		(۱/۹۱)	(۵/۹۰۷	(۱۴/۶۸	(۲۰/۷۸۳				
NS	۲۴/۹۱	۳۴/۷۱	NS	۵۲/۳۶	۴۹/۵۰۹	NS	۵۴/۳۷	۵۳/۹۹	NS	۱/۱۶	۲۴/۴۳	NS	۴۹/۰۴	۴۸/۳۵	همان	عصب	بینایی
	-۸/۶۵)	-۲/۹۱۹)		-۴۴/۵۵)	-۳۰/۹۱)		-۵۴/۰۵)	-۵۳/۳۷)		-۲/۲۳۷)	-۲/۲۱۶)	-۱۳/۰۷)	-۲۱/۷۵)			Dmax	سمت
	(۵۵/۴۷	(۵۴/۳۲۱		(۵۶/۰۰۵	(۵۴/۸۰۲		(۵۶/۵	(۵۵/۱۳۸		(۵۳/۹۲	(۵۴/۳۲۰	(۵۵/۶۲	(۵۴/۴۶				
NS	۱۲/۵۹	۱۴/۱۱	NS	۵۴	۳۲/۸۶۶	۰/۰۶۳	۴۸	۴۳/۸۶	NS	۸/۹۳	۹/۲۲	NS	۲۴/۹۵۵	۲۲/۶۴۵	همان	عصب	بینایی
	-۳/۸۵)	-۲/۲۴)		۵۶-	-۱۵/۰۱۷)		-۴۶/۴۶)	-۳۹/۱۱		-۱/۰۱۲)	-۱/۷۷)	-۴/۷۴)	-۴/۷۱۶)			Dmean	سمت
	(۳۳/۶۱۲	(۳۸/۳۴		(۵/۶۴	(۵۰/۰۹۸		(۵۴/۸۷	(۴۴/۶۲		(۳۳/۶۱۲	(۳۸/۳۴	(۵۳/۹۴	(۴۴/۱۴۶				
NS	۲۱/۰۶	۲۹/۲۲	NS	۵۰/۰۵	۴۰/۷۶	NS	۵۰/۹	۴۷/۶۹	NS	۸/۳	۲۰/۹۷	NS	۳۲/۳۴	۳۴/۳۹۶	مقابل	عصب	بینایی
	-۵/۳۸)	-۳/۱۹)		-۲۰/۸۷)	-۲۳/۴۰۱)		-۳۲/۳۴)	-۳۴/۹۶)		-۱/۴۵۵)	-۲/۱۱)	-۶/۵۳۵)	-۱۲/۶)			Dmax	
	(۵۰/۸۳۰	(۴۴/۰۸		(۵۶/۲۴	(۵۴/۶۶۷		(۵۳/۴	(۴۸/۳۸۴		(۴۸/۹۷۷	(۳۸/۱۹۹	(۵۳/۲۲	(۴۷/۹۳۶				
NS	۱۲/۴۱۵	۸/۱۶	NS	۳۷/۴۷	۲۷/۰۳	NS	۲۵/۰۳	۳۱/۱۰۷	NS	۲/۹۹	۶/۶۵۶	NS	۱۵/۵۱	۱۶/۰۸	مقابل	عصب	بینایی
	-۲/۱۵)	-۱/۹۶)		-۹/۵۳)	-۱۳/۶۱)		-۱۳/۱)	-۱۹/۶۸۸)		-۱/۰۵)	-۱/۴۶)	-۲/۱۴)	-۴/۵۴۷)			Dmean	
	(۲۶/۳۳	(۲۰/۶۶		(۵۳/۷۲۲	(۴۳/۰۷۷		(۳۶/۰۶	(۳۷/۴۱۶		(۱۹/۴۶	(۱۶/۵۴	(۳۱/۴۱۵	(۳۳/۴۳				
NS	۱۳/۰۶	۲۲/۵۲	NS	۴۷/۸۵	۴۲/۲۹	NS	۵۴/۲۷	۵۰/۰۸	NS	۷/۰۹۵	۱۴/۳۲	NS	۳۵/۴	۳۵/۹۹	Dmax	همان	چشم
	-۲/۴۴)	-۵/۵۹۱)		-۱۲/۲۲)	-۱۸/۴۶)		-۳۵/۴۱)	-۳۵/۹۹)		-۰/۷۸)	-۱/۵۷۴)	-۲/۷۵۵)	۵۱-۸/۰۰۸)				
	(۵۳/۶۲	(۴۶/۳۹۵		(۵۵/۸۹	(۵۳/۸۸		(۵۷/۱۳	(۵۴/۵۲۵)		(۵۲/۰۲	(۴۴/۴۴	(۵۵/۸۳					
NS	۳/۹۳	۷/۵۳۴	NS	۱۱/۸۹	۱۶/۹۲	NS	۳۱/۷۲	۲۰/۰۶	NS	۲/۶۲	۴/۲۳۴	NS	۶/۵۴	۱۱/۹۱۳	سمت	چشم	همان
	-۱/۶۳)	-۱/۸۸)		-۲/۵۶)	-۴/۷۸)		۵۴-۰/۷)	-۱۱/۹۱۳)		-۰/۵۲)	-۱/۰۰۵)	-۱/۸۴)	-۲/۲۱۹۸)			Dmean	
	(۱۲/۴۴	(۱۵/۶۷		(۲۹/۴	(۲۹/۹۶		(۱۴/۸۴	(۲۴/۷۷		(۱۲/۴	(۱۵/۳۱۵	(۳۰/۰۳	(۲۰/۵۲۸				
NS	۱۱/۴	۸/۹۸	NS	۵۰/۰۸	۳۹/۸۹	NS	۱۷/۵	۱۸/۸۳	NS	۲/۳۹	۳/۶۹	NS	۴/۹۳	۱۳/۳۲	Dmax	مقابل	چشم
	-۲/۳۱)	-۲/۹۸۱)		-۱۳/۹)	-۱۸/۳۹)		-۴/۴)	-۱۳/۳۲)		-۰/۸۱۵)	-۲/۱۰۳)	-۲/۲۷)	-۳/۴۱)				
	(۴۸/۹۱۲	(۲۲/۱۶۳		(۵۶/۳۵	(۴۷/۶۹		(۳۷/۲۹	(۲۴/۶۳		(۳۳/۱۱	(۱۵/۲۸	(۴۳/۲۴	(۲۵/۲۴۷				
NS	۳/۴۴	۲/۴۵	NS	۱۳/۴۲	۱۶/۵۵	NS	۳/۶۸	۱۰	NS	۱/۶۲۵	۱/۷۳۱	NS	۲/۹۵	۵/۹۹	Dmean	مقابل	چشم
	-۱/۵۳)	-۱/۴۵۳)		-۲/۷۸)	-۱۰/۸۸)		-۲/۸۳)	-۵/۹۹)		-۰/۵۲۷)	-۰/۹۷)	-۱/۴۹)	-۱/۶۰۶)				
	(۱۲/۷۴	(۷/۴۶		(۲۴/۴۳	(۲۱/۳۴		(۱۷/۱۵	(۱۲/۹		(۶/۴۵	(۵/۶۴۳	(۱۳/۰۷۵	(۱۲/۱۹۱				
NS	۳۳/۵۹	۴۲/۳۳	NS	۵۳/۰۹	۵۳/۰۹	NS	۵۴/۶	۵۳/۶۷	NS	۳۲/۲۴	۴۲/۳۳۵	NS	۵۱/۰۶	۵۱/۳۸۶	Dmax	کیاسما	
	-۱۲/۹۵)	-۸/۹۲)		-۳۱/۴۲)	-۳۱/۴۳)		-۵۳/۰۲)	-۵۳/۱۴)		-۱۱/۰۱۵)	-۳/۶۳	-۱۸/۹۴)	-۳۰/۹۱)				
	(۵۱/۴۶	(۵۲/۴۹		(۵۵/۸۷	(۵۵/۸۲		(۵۵	(۵۴/۱۵۱		(۶۹/۲۵۰	(۵۲/۴۹۱	(۵۴/۴۱	(۵۴/۲۷۸				
NS	۲۰/۰۸۵	۲۳/۷۸	NS	۴۸/۰۱۵	۴۸/۰۱	۰/۰۴۳	۵۰/۱۲	۴۵/۷۶	NS	۱۸/۶۶۵	۲۳/۰۹۹	NS	۳۲/۹۵	۳۸/۷۸۷	Dmean	کیاسما	
	-۱۲/۵۳)	-۳/۶۲)		-۲۲/۶۶)	-۲۲/۶۶)		-۴۶/۴)	-۴۳/۳۶)		-۹/۴۸)	-۲/۷۵۵)	-۱/۶۰۶)	-۱۷/۳۴۴)				
	(۳۳/۲۴	(۴۱/۰۷		(۵۲/۶۷	(۵۲/۶۷		(۵۳/۹	(۴۸/۷۱		(۲۵/۵۶	(۳۶/۰۹۶	(۵۱/۹۳	(۴۷/۹۶				
NS	۴۱/۰۴	۴۴/۹۶	NS	۵۴/۱۵	۵۵/۴۱	NS	۵۳/۷۵	۵۵/۳۲	NS	۴۱/۰۳	۴۴/۹۴۳	NS	۵۱/۸	۵۲/۹۷	Dmax	مغز	ساقه
	-۱۶/۸۵)	-۱۲/۹۵)		-۲۰/۲۸۲)	-۳۰/۷۷۶)		-۵۲/۲۲)	-۵۴/۷۵)		-۱۵/۷۱۲)	-۵/۲۱)	-۱۷/۶۴۵)	-۲۳/۹۲۵)				
	(۵۱/۰۸	(۵۰/۵۷		(۵۵/۲۰۲	(۵۶/۸۴۳		(۵۴/۶۴	(۵۵/۷۵		(۵۱/۹۳	(۵۰/۵۷۲	(۵۴/۴۰	(۵۵/۳۶۱				
NS	۱۴/۴۳	۱۴/۹۸	NS	۵۳/۱۵۵	۲۸/۷۹	۰/۰۶۳	۴۴/۵۵	۵۴/۷۲	NS	۱۴/۴۳۵	۱۴/۹۸۴	NS	۲۰/۱۴	۲۰	Dmean	مغز	ساقه
	-۸/۲)	-۵/۷۵)		-۱۷/۸۹۲)	-۱۵/۱۵۵)		-۳۱/۹۳)	-۵۳/۸)		-۵/۱۹۲)	-۲/۰۷)	-۱۱/۰۵)	-۱۱/۲۹۷)				
	(۱۸/۷۹	(۱۷/۵۹		(۵۴/۱۸	(۴۰/۴۱۲		(۴۷/۶	(۵۶/۸۴		(۱۸/۷۹۷	(۱۸/۴۹۲	(۳۹/۲۷	(۳۶/۶۶				

3DCRT: Three-Dimensional Conformal Radiotherapy, IMRT: Intensity Modulated Radiotherapy, NS: non-Significant

بحث

تا به امروز اغلب مطالعاتی که در زمینه بررسی تکنیک‌های درمانی در گلیوم‌های گرید پایین انجام شده در زمینه پروتون‌تراپی بوده است و نتیجه این مطالعات نشان داده که در مقایسه با درمان بیماران با فوتون دوز ارگان‌های در خطر (OAR) کمتر بوده و همچنین ریسک بدخیمی ثانویه نیز کمتر گزارش شده است.^{۱۰،۹}

در یک مطالعه انجام شده بر روی هشت بیمار توسط Ding و همکاران در بیماران با تومورهای مغزی با حاشیه نامنظم با پاتولوژی‌های متفاوت به‌منظور مقایسه دو تکنیک رادیوتراپی سه بعدی با IMRT انجام شد پوشش و همگنی دوز در تکنیک IMRT بهتر بود. همچنین دوز رسیده به ارگان‌های حیاتی در روش IMRT در مقایسه با روش سه بعدی کمتر بود. البته در این مطالعه بیماران با تومورهای مغزی گرید پایین وارد نشده بود.^{۱۱} در یک مطالعه سیستماتیک انجام شده توسط Majchrzak و همکاران مشاهده شد که جراحی در تومورهای گلیوم گرید پایین با کاهش میزان مرگ‌ومیر همراهی داشته است. همچنین انجام جراحی کامل ضایعه (GTR) در مقایسه با جراحی ناقص ضایعه (STR) با بهبود میزان بقای کلی و بقای عاری از پیشرفت بیماری همراه بوده است. رادیوتراپی زودرس تاثیری بر کاهش میزان مرگ‌ومیر نداشته اما موجب بهبود بقای عاری از پیشرفت بیماری می‌شود.^۴

در مطالعه‌ای Marsh و همکاران امکان حفظ هایپوکامپ، سیستم لیمبیک و ساقه‌ی مغز حین رادیوتراپی بخشی از مغز در درمان تومورهای گلیوم گرید پایین و گرید بالا با استفاده از روش IMRT وجود دارد، در نتیجه عوارض شناختی دیررس در این بیماران به میزان معناداری کاهش می‌یابد.^{۱۲}

در مطالعه گذشته‌نگری که توسط Navaria و همکاران منتشر شد در مقایسه‌ی روش کانفورمال و Volumetric modulated arc therapy (VMAT) در درمان گلیوم گرید بالا، تکنیک VMAT با کانفورمیتی دوز بالاتر و حفظ بافت نرمال بیشتر همراه بود.^{۱۳}

در مطالعه انجام شده توسط Ghalehtaki و همکاران، ۵۰ بیمار با گلیوم گرید پایین که ابتدا تحت جراحی قرار گرفته و سپس رادیوتراپی شده‌اند را به مدت ۲۱ ماه مورد پیگیری قرار گرفته‌اند. انجام رادیوتراپی سه بعدی در مقایسه با تکنیک دو بعدی موجب

بهبود بقای کلی و بقای عاری از پیشرفت بیماری دو ساله در بیماران شده و به عنوان یک فاکتور مستقل در بقا عمل می‌کند.^۸

مطالعه مشابه با بررسی ما در زمینه مقایسه تکنیک سه بعدی و IMRT مطالعه Ding و همکاران بود که این دو تکنیک را بر روی هشت تومور مغزی با پاتولوژی‌های مختلف ارزیابی کرد که شامل مننژیوم، گلیوم گرید بالا و اپاندیموم بود. لازم به ذکر است بیماران با گلیوم‌های گرید پایین در این مطالعه وارد نشده‌اند. این مطالعه نشان داد که IMRT در مقایسه با تکنیک سه بعدی همگنی دوز بالاتری داشته و حفظ بافت سالم اطراف ضایعه نیز بیشتر می‌باشد. تاکنون مطالعه‌ای که این دو روش درمانی را تنها در بیماران با گلیوم‌های گرید پایین مقایسه کرده باشد انجام نشده است.

در مطالعه ما مشاهده شد که در تمام بیماران Dmax به میزان معناداری در تکنیک IMRT بالاتر بود. از نظر پوش دهی با در نظر گرفتن V95 تفاوت آماری معناداری بین دو گروه وجود نداشت. همچنین در ساب آنالیز انجام شده، Dmax در بیماران با درگیری یک و دو لوب مغزی در تکنیک IMRT به‌طور معناداری بالاتر بود. دوز متوسط کوکلتا در سمت مقابل ناحیه درمان در تکنیک IMRT به میزان معناداری در ارزیابی تمام بیماران پایین‌تر بوده است.

از آنجایی که اکثریت بیماران در مطالعه ما درگیری لوب فرونتال داشتند، در آنالیز جداگانه که بر روی این بیماران انجام شد مشخص گردید که دوز حداکثری کوکلتا در سمت ضایعه و دوز متوسط کوکلتا در سمت مقابل ضایعه با تکنیک IMRT کمتر بود.

در ارزیابی دوز تحمل ارگان‌ها، ۳۲٪ از بیماران در تکنیک سه بعدی و ۱۲٪ بیماران با تکنیک IMRT میزان دوز بالاتری از حد تحمل در کوکلتای همان سمت ضایعه دریافت کردند. همچنین یک بیمار در روش سه بعدی دوز بالاتری از حد تحمل در کوکلتای سمت مقابل ضایعه دریافت کرد که در روش IMRT هیچیک از بیماران دچار این مشکل نشدند.

با توجه به این نکته که بیماران با این نوع ضایعات مغزی طول عمر بالایی دارند و به همین سبب کیفیت زندگی برای آنها در مقایسه با تومورهای با گرید بالا از اهمیت بالاتری برخوردار است این امکان وجود دارد که با درمان این بیماران با تکنیک IMRT بتوان در حفظ شنوایی و بهبود کیفیت زندگی ایشان کمک نمود.

در ارزیابی دوز رسیده به غدد اشکی نیز درصد بیشتری از

شاید دلیل بالاتر بودن دوز برخی ارگان‌ها در تکنیک IMRT همین موضوع بوده باشد اما با این وجود حتی در این شرایط هم ارگان‌هایی به مانند کولکثا دوز کمتری نسبت به تکنیک سه بعدی دریافت کرده‌اند. نکته دیگر این که در تکنیک IMRT به علت استفاده از فیلدهای متعدد امکان دریافت دوز بیشتر در ارگان‌های مقابل ضایعه نیز وجود دارد.

طبق مطالعه ما بر روی ۲۵ بیمار با گلیوم گرید پایین نشان داده شد در مقایسه بین دو تکنیک رادیوتراپی سه بعدی و IMRT از نظر آماری تفاوت معناداری وجود ندارد. تنها در بیمارانی که حفظ شنوایی اهمیت دارد با توجه به طول عمر طولانی این بیماران استفاده از روش IMRT بهتر به نظر می‌رسد.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه تحت عنوان "بررسی پوشش حجم درمان و دوز رسیده به ارگان‌های حیاتی در درمان تومورهای گلیوم مغزی با گرید پایین در تکنیک سه بعدی کانفورمال در مقایسه با تکنیک IMRT" در مقطع دکترای تخصصی در سال ۱۴۰۰ و کد ۵۴۶۴۵-۱۰۱-۲-۱۴۰۰ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران اجرا شده است.

بیماران در روش سه بعدی در مقایسه با IMRT چه در سمت ضایعه و چه در سمت مقابل آن دوز بیشتری از حد حداکثری تحمل ارگان دریافت کردند. به همین سبب میزان بروز خشکی چشم نیز می‌تواند در گروه IMRT کمتر باشد.

در زمینه دوز دریافتی عصب بینایی چه در سمت ضایعه و چه در سمت مقابل ضایعه تعداد بیمارانی که دوز بالاتری از حد تحمل ارگان دریافت نموده‌اند در تکنیک سه بعدی دو برابر تکنیک IMRT بود. در بیماران با درگیری دو لوب مغزی، متوسط دوز کیاسما به‌طور معناداری در گروه 3DCRT بالاتر بود. همین‌طور در بررسی‌های انجام شده بر روی کیاسما، دو بیمار در گروه IMRT و چهار بیمار در گروه سه بعدی دوز بیشتر از حد حداکثری تحمل داشتند، در نتیجه امکان حفظ بینایی در این بیماران با توجه به طول عمر طولانی در گروه IMRT بالاتر می‌باشد.

تنها ارگانی که دوز بالاتری از حداکثر حد تحمل در گروه IMRT نسبت به سه بعدی داشت ساقه مغز بود که البته این میزان دوز گزارش شده، دوز سطح ساقه مغز را نشان می‌دهد و دوز رسیده به مرکز ساقه مغز بسیار کمتر و در حد تحمل ارگان بود. اولویت ما در این مطالعه پوشش مناسب حجم هدف بوده است.

References

1. Rasmussen BK, Hansen S, Laursen RJ, et al. Epidemiology of glioma: clinical characteristics, symptoms, and predictors of glioma patients grade I-IV in the the Danish Neuro-Oncology Registry. *J Neurooncol*. 2017 Dec 1;135:3:571-9.
2. Wang TJC, Mehta MP. Low-Grade Glioma Radiotherapy Treatment and Trials. Vol. 30, *Neurosurgery Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2019. p. 111-8.
3. Leighton C, Fisher B, Bauman G, et al. Supratentorial Low-Grade Glioma in Adults: An Analysis of Prognostic Factors and Timing of Radiation. *J Clin Oncol*. 1997;15(4):1294-301..
4. Majchrzak K, Kaspera W, Bobek-Billewicz B, et al. The assessment of prognostic factors in surgical treatment of low-grade gliomas: A prospective study. *Clin Neurol Neurosurg*. 2012 Oct;114;8:1135-44.
5. Guthrie BL, Laws ER. Supratentorial Low-Grade Gliomas. *Neurosurg Clin N Am*. 1990 Jan 1;1:1:37-48.
6. Jazayeri SB, Rahimi-Movaghar V, Shokraneh F, Saadat S, Ramezani R. Epidemiology of primary CNS tumors in Iran: A systematic review. *Asian Pacific J Cancer Prev*. 2013;14:6:3979-85.
7. Buckner JC, Shaw EG, Pugh SL, et al. Radiation plus Procarbazine, CCNU, and Vincristine in Low-Grade Glioma. *N Engl J Med*. 2016 Apr 7;374;14:1344-55.
8. Mohammadpour M, Ghalehtaki R, Naderi S, Farzin M, Esmati E, Kazemian A. Treatment Outcomes and Prognostic Factors in Patients with Low-Grade Glioma. *SN Compr Clin Med*. 2021 Sep;3;9:1891-7.
9. Byskov CS, Hansen CR, Dahlrot RH, et al. Treatment plan comparison of proton vs photon radiotherapy for lower-grade gliomas. *Phys Imaging Radiat Oncol*. 2021;20;November:98-104.
10. Upadhyay R, Yadav D, Venkatesulu BP, et al. Risk of secondary malignant neoplasms in children following proton therapy vs. photon therapy for primary CNS tumors: A systematic review and meta-analysis. *Front Oncol*. 2022;12;August.
11. Ding M, Newman F, Chen C, Stuhr K, Gaspar LE. Dosimetric Comparison Between 3DCRT and IMRT Using Different Multileaf Collimators in the Treatment of Brain Tumors. *Med Dosim*. 2009 Mar;34;1:1-8.
12. Marsh JC, Godbole R, Diaz AZ, Gielda BT, Turian J V. Sparing of the hippocampus, limbic circuit and neural stem cell compartment during partial brain radiotherapy for glioma: A dosimetric feasibility study. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2011 Aug;55;4:442-9.
13. Navarria P, Pessina F, Cozzi L, et al. Can advanced new radiation therapy technologies improve outcome of high grade glioma (HGG) patients? Analysis of 3D-conformal radiotherapy (3DCRT) versus volumetric-modulated arc therapy (VMAT) in patients treated with surgery, concomitant and adjuvant chemo-radiotherapy. *BMC Cancer*. 2016 Jun 10;16;1.

An evaluation of treatment volume coverage and dose delivered to vital organs in the management of low-grade brain gliomas using three-dimensional conformal radiotherapy (3DCRT) compared to intensity-modulated radiation therapy (IMRT)

Reza Ghalehtaki M.D.¹
 Mahdieh Razmkhah M.D.¹
 Ali Kazemian M.D.²
 Mostafa Farzin M.D.¹
 Samaneh Salarvand M.D.¹
 Kasra Kolahdouzan M.D.¹
 Ehsan Sarace M.D.^{1*}

1- Radiation Oncology Research Center, Cancer Research Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of Radiation Oncology, Cancer Research Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

* Corresponding author: Department of Radiation Oncology, Iran Cancer Institute, Imam Khomeini Hospital Complex, Keshavarz Blvd., Tehran, Iran.
 Tel: +98-21-61192567
 E-mail: esaraee@razi.tums.ac.ir

Abstract

Received: 23 Sep. 2024 Revised: 30 Sep. 2024 Accepted: 13 Dec. 2024 Available online: 21 Dec. 2024

Background: Gliomas are the most common primary brain tumors in adults, with low-grade gliomas making up 15% of cases. These slow-growing tumors often occur in young adults. Radiotherapy is one of the treatment options. New radiotherapy techniques like IMRT may reduce complications by sparing normal tissue. The study aims to determine which tumors benefit most from IMRT based on tumor location and size.

Methods: Patients diagnosed with low-grade glioma who were referred for treatment at the Cancer Institute of Imam Khomeini Hospital between September 2017 and September 2020 were included in this study. All patients underwent CT simulation with a thermoplastic mask for immobilization. A diagnostic MRI (performed within two weeks prior) was fused with the planning CT to define the target volume (GTV/CTV), with contours verified by a neuroradiologist. A doctor outlines the treatment volume and critical organs for both 3D and IMRT techniques. Radiotherapy physics experts design treatment plans using both techniques, which are then approved by a radiation oncologist. The treatment volume coverage and doses to critical organs are compared between the two techniques.

Results: Among 25 patients, 14 patients (56%) with single-lobe involvement, 7 (28%) with two lobes, and 4 (16%) with multifocal disease. Right-side brain involvement was seen in 32%, with the frontal lobe most affected. IMRT significantly reduced the mean and maximum cochlear dose on the treatment side in all patients. It also lowered the mean chiasma dose in those with both lobes involved and reduced cochlear dose on the opposite side in frontal lobe cases. No significant difference was found between the techniques for patients with multiple lobe involvement.

Conclusion: According to our study on 25 patients with low-grade glioma, it was shown that there is no clear difference between the two techniques. Given the young age and long survival of LGG patients, IMRT may be preferred when hearing preservation is a priority. Further studies with larger cohorts are needed to confirm these findings.

Keywords: brain tumor, glioma, intensity modulated radiotherapy, radiotherapy, three-dimensional conformal radiotherapy.