

بررسی توزیع دوز در میدانهای نامتقارن به روش مونت کارلو

مهدی مومن نژاد^{*}، محمد تقی بحرینی طوسی^۲، حمید غلامحسینیان^۳

۱- استادیار گروه پزشکی هسته ای، بیمارستان امام رضا (ع)، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

۲- استاد گروه فیزیک پزشکی، مرکز تحقیقات فیزیک پزشکی، پژوهشکده بوعلی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

۳- دانشجوی دکتری تخصصی فیزیک پزشکی، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۸۷/۵/۲۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۶/۲۷

چکیده

مقدمه: در حال حاضر از روشهای محاسباتی مونت کارلو به عنوان ابزاری دقیق و استاندارد در دوزیمتری و طرح درمان استفاده می شود. از مهمترین مزایای این تکنیکها امکان بررسی پارامترهایی است که اندازه گیری عملی آنها دشوار و گاهی غیر ممکن می باشد. اشکال اصلی روشهای محاسباتی، طولانی بودن زمان محاسبات است که در جهت کاهش آن، روشهای مختلف سخت افزاری و نرم افزاری مورد استفاده قرار می گیرند که از جمله آنها می توان به ابداع و گسترش تکنیکهای موازی سازی و همچنین تعریف پارامتری چشمه تابش با استفاده از اطلاعات چشمه در فضای فاز اشاره نمود.

مواد و روشها: در این تحقیق از کد MCNP-4C به منظور شبیه سازی میدانهای نامتقارن شتابدهنده خطی نپتون 10PC استفاده شده است. شبیه سازی چشمه در دو مرحله انجام گرفت، ابتدا چشمه الکترونی با توزیع گاوسی از نظر انرژی و توزیع فضایی تعریف شد و سپس از اطلاعات مربوط به فوتونهای ایکس ترمزی در فضای فاز، به منظور تعریف پارامتری چشمه فوتونی استفاده گردید. از آنجا که در حالت تولید فوتون، قسمتهای دستگاه تا زیر فیلتر یکنواخت کننده ثابت می باشند، از اطلاعات صفحه فضای فاز زیر فیلتر در تعریف چشمه فوتونی استفاده شد. در این رابطه سه میدان نامتقارن 6×6 ، 10×10 و 15×15 سانتی متر مربع به ترتیب با خارج از مرکز $1/5$ ، $3/5$ و 6 سانتیمتر مورد شبیه سازی قرار گرفت. همچنین به منظور بررسی پارامترهای دوزیمتری، یک فانتوم آب با SSD، 100 سانتی متر نیز شبیه سازی شد. اندازه گیریهای عملی با استفاده از سیستم دوزیمتری موجود و اتاقک یونش RK در فانتوم آب انجام گرفت.

نتایج: برای اطمینان از شبیه سازی، تغییرات دوز با عمق بر روی محور مرکزی پرتو و محور کلیماتور (مرکز میدان تابشی) بررسی گردید همچنین توزیع دوز در صفحات عمود بر محور پرتو در عمقهای بیشینه دوز و 10 سانتی متر نیز محاسبه و اندازه گیری شد. سپس نتایج محاسبات با اندازه گیریهای عملی مقایسه شدند. بررسی نتایج نشان دهنده توافق مناسب بین مقادیر محاسباتی با اندازه گیریهای عملی است، به طوری که حداکثر اختلاف دوز نقاط در حد 2% و در بیشتر موارد در حد 1% می باشد.

بحث و نتیجه گیری: نتایج حاصل از این بررسی تائید دیگری برانتخاب صحیح طیف پرتو الکترونی و بازسازی چشمه فوتونی براساس اطلاعات مربوط به فوتونهای ترمزی در فضای فاز است. لذا از این شبیه سازی می توان به منظور پیش بینی توزیع دوز در میدانهای درمانی پیچیده تر و همچنین بررسی موارد دیگری مانند تاثیر ناهمگنی های بافتی و وجود تغییردهنده های شدت پرتو بر توزیع دوز استفاده نمود. (مجله فیزیک پزشکی ایران، دوره ۵، شماره ۱، پیاپی (۱۹۰۱۸)، بهار و تابستان ۸۷: ۸۷-۷۳)

واژگان کلیدی: شبیه سازی، مونت کارلو، میدانهای نامتقارن، شتابدهنده نپتون

* نویسنده مسؤول: مهدی مومن نژاد

آدرس: مشهد، بیمارستان امام رضا (ع)، گروه پزشکی هسته ای،

دانشگاه علوم پزشکی مشهد momennezhadm@mums.ac.ir

تلفن: +۹۸ (۵۱۱) -۸۵۹۹۳۵۹