

تعیین وابستگی فاکتور وج به اندازه میدان، عمق و جدایی در یک شتاب‌دهنده پزشکی با استفاده از روش مونت کارلو به منظور ارائه الگوریتمی برای به کارگیری در طراحی درمان

پیمان حجازی^{۱،۲} (Ph.D)، بیژن هاشمی^{۱*} (Ph.D)، مجید شهریار^۳ (Ph.D)، محمدتقی عیوضی^۴ (Ph.D)، انوشیروان کاظم‌نژاد^۵ (Ph.D)

۱ - دانشگاه تربیت مدرس، گروه فیزیک پزشکی

۲ - دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، گروه فیزیک پزشکی

۳ - دانشگاه شهید بهشتی، گروه مهندسی هسته‌ای

۴ - دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، گروه فیزیک پزشکی

۵ - دانشگاه تربیت مدرس، گروه آمار زیستی

چکیده

سابقه و هدف: در این تحقیق وابستگی فاکتور وج ناشی از به کارگیری یک وج داخلی به عمق، اندازه میدان و جدایی در میدان‌های متقارن در باریکه فوتونی ۶MV یک دستگاه شتاب‌دهنده خطی الکتا با استفاده از روش شبیه‌سازی مونت کارلو مورد بررسی قرار گرفته است. این امر به منظور تعیین دقیق‌تر فاکتور وج در طرح‌های درمانی و ارائه الگوریتمی برای در نظر گرفتن سهم آن و کاهش خطای ناشی از آن در کاربردهای بالینی انجام شده است.

مواد و روش‌ها: ابتدا ساختار دقیق سر هندسی و بیم فوتونی ۶MV شتاب‌دهنده خطی الکتا با و بدون وج بر مبنای اطلاعات دریافتی از شرکت سازنده و با استفاده از کد مونت کارلوی MCNP 4C شبیه‌سازی و با مقایسه آن‌ها با مقادیر اسمی و اندازه‌گیری شده تجربی اعتبار سنجی شد. سپس با استفاده از کد مونت کارلوی فوق، ساختار هندسی یک فانتوم دزیمتری کوچک شبیه‌سازی و فاکتور وج ناشی از به کارگیری وج داخلی شتاب‌دهنده مذکور در اندازه میدان‌های ۴، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۲۰ سانتی‌متر در عمق‌هایی از ۰/۵ تا ۳۴ سانتی‌متر با حضور فانتوم در میدان‌های تابشی مذکور تعیین شد. فاکتور وج بر مبنای مقادیر اندازه‌گیری شده در SAD معادل ۱۰۰ سانتی‌متر و عمق ۱۰ سانتی‌متر برای هر یک از اندازه‌های میدان فوق تعیین شد.

یافته‌ها: خط‌هایی بر مقادیر فاکتورهای وج محاسبه شده در عمق‌های مختلف برای هر یک از میدان‌های تابشی برآزش شد. سپس ثابت‌های خط برآزش شده محاسبه و چگونگی وابستگی آن‌ها به اندازه میدان تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که فاکتور وج در هر اندازه میدان وابسته به عمق است. علاوه بر این مشاهده شد که میزان این وابستگی برای میدان‌های مختلف نیز متفاوت است. به عنوان مثال مشاهده شد که فاکتور وج در عمق ۱۰ سانتی‌متری دارای تغییراتی در حدود ۷/۴٪ است به هنگامی که ابعاد میدان‌های متقارن از ۴ تا ۲۰ سانتی‌متر مربع تغییر می‌کند.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه الگوریتم دقیق‌تری تعریف شد که می‌تواند جایگزین جدول فاکتور وج تقریبی مورد استفاده در محاسبات MU در طرح‌های پرتودرمانی شود. با استفاده از روش مونت کارلو و با به کارگیری الگوریتم پیشنهادی می‌توان تغییرات باریکه فوتونی ناشی از میدان‌های وج شده را در شتاب‌دهنده‌های خطی پزشکی به طور دقیق‌تری تعیین کرد. این الگوریتم امکان کاهش خطاهای سیستماتیک را در طرح‌های پرتودرمانی فراهم می‌سازد.

واژه‌های کلیدی: فاکتور وج، مونت کارلو، پرتودرمانی

مقدمه

تومور بدن بیمار استفاده می‌شوند [۱، ۲]. اثر وج بر توزیع دز باریکه به وسیله زاویه منحنی هم‌دوز وج شده و کاهش خروجی

فیلترهای وج در رادیوتراپی به منظور بهینه‌سازی توزیع دز