

## شبیه سازی مونت کارلو طیف اشعه ایکس دستگاه رادیولوژی تشخیصی با استفاده از کد MCNP-4C و مطالعه اثر متغیرهای مختلف بر شکل طیف

محمد تقی بحرینی طوسی<sup>۱</sup>، حبیب الله مرادی فرادنبه<sup>۲</sup>، هدی زارع<sup>۳</sup>

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

۲- عضو هیئت علمی گروه فیزیک پزشکی- رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

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

۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات فیزیک پزشکی، پژوهشکده بوعلی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۸۶/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۰۴/۲

### چکیده

**مقدمه:** برای بیش از هشت دهه محققین تلاش نموده اند تا طیف اشعه ایکس تشخیصی را پیش بینی نمایند. کیفیت تصویر، دوز بیمار و قرائت اتاکنک یونیزاسیون تحت تاثیر طیف انرژی اشعه ایکس قرار می گیرند. در این مطالعه از کد MCNP-4C برای شبیه سازی طیف انرژی اشعه ایکس تشخیصی استفاده شده است. تاثیر جنس هدف، فیلتر، ولتاژ تیوب، نوسان ولتاژ و زاویه آند بر طیف انرژی اشعه ایکس مورد بررسی قرار گرفته است.

**مواد و روشها:** فایل ورودی کد MCNP-4C شامل کارت هندسه دستگاه و کارت اطلاعات می باشد. در این فایل کارتهای جداگانه برای وارد نمودن اطلاعات مربوط به هندسه دستگاه اشعه ایکس، منبع الکترون، بازه انرژی و... تعریف گردیدند. برای شبیه سازی ترابرد الکترون در محیط مادی، تولید الکترون، تولید فوتون و توزیع زاویه ای کامل پدیده بر ماستراالونگ مورد مطالعه قرار گرفتند. برخورد فوتون با محیط مادی و پدیده های مشابه نظیر تولید الکترون و پراکندگی همدوس مورد بررسی قرار گرفتند.

**نتایج:** طیف اشعه ایکس تشخیصی برای ولتاژهای ۶۰، ۷۰، ۸۰ و ۹۰ کیلو ولت با استفاده از فیلترهای معادل ۱/۲ میلیمتر آلومینیوم و ۰/۵ میلیمتر بریلیم بدست آمد. همچنین طیف اشعه ایکس برای ولتاژهای ۱۰۰، ۱۱۰، ۱۲۰، ۱۳۰ و ۱۴۰ کیلو ولت با استفاده از فیلترهای معادل ۲/۵ میلیمتر آلومینیوم و ۱/۲ میلیمتر بریلیم شبیه سازی شد. تمام این طیف ها برای زوایای آند ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸ و ۲۱ درجه بطور جداگانه محاسبه گردیدند. برای ارزیابی تاثیر نوسان ولتاژ طیف های ناشی از ولتاژ ۱۰۰ ولت بدون نوسان و با ۳، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد نوسان شبیه سازی شدند.

**بحث و نتیجه گیری:** هر یک از طیف های شبیه سازی شده با استفاده از کد MCNP-4C با طیف نظیر آن در گزارش IPEM ۸۷ مقایسه گردیدند. هر دو طیف نظیر از نظر آماری با استفاده از آزمون تی-زوج مقایسه گردیدند، نتیجه حاکی از تطبیق بسیار خوب طیف های نظیر است. نتایج این مطالعه شبیه سازی طیف اشعه ایکس تشخیصی با دقت بسیار بالا با استفاده از کد MCNP-4C را تایید می کند. اثر جنس هدف، ولتاژ تیوب، نوسان ولتاژ و زاویه آند برای هر طیف مورد بحث قرار گرفتند.

(مجله فیزیک پزشکی ایران، دوره ۳، شماره ۱۱، تابستان ۸۵: ۸-۱)

**واژگان کلیدی:** شبیه سازی مونت کارلو، طیف اشعه ایکس، کد MCNP-4C، ترابرد اشعه، رادیولوژی تشخیصی

\* نویسنده مسؤول: محمد تقی بحرینی طوسی

آدرس: مرکز تحقیقات فیزیک پزشکی، پژوهشکده بوعلی، دانشگاه

علوم پزشکی مشهد، mbahreyni@yahoo.co.uk

تلفن: ۸۵۱۷۵۰۵ - (۵۱۱) ۹۸+