

عنوان مقاله:

مقایسه آسیب مستقیم DNA ناشی از پروتون ها و یون های اکسیژن، کربن و هلیوم با استفاده از کد Geant4-DNA

محل انتشار:

مجله پژوهش فیزیک ایران، دوره 23، شماره 4 (سال: 1402)

تعداد صفحات اصل مقاله: 9

نویسندگان:

علی عزیزی گنجگاه - گروه فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، کدپستی: ۴۱۹۳۸-۳۳۶۹۷، گیلان

پیوند ظاهرپرور - گروه فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، کدپستی: ۴۱۹۳۸-۳۳۶۹۷، گیلان

خلاصه مقاله:

تابش های یونیزان می توانند با القای شکست DNA به صورت مستقیم بر سلول ها تاثیر بگذارند. این اثرگذاری شامل شکست های تک-رشته ای و دو-رشته ای است که ممکن است باعث مرگ سلولی و نارسایی میتوزی شود. در مطالعه حاضر، به کمک یک مدل اتمی DNA ساخته شده در کد Geant4-DNA و اعتبارسنجی اولیه آن، آسیب مستقیم DNA به واسطه برهمکنش با یون های کربن $^{12}C/u$ ، اکسیژن $^{16}O/u$ ، هلیوم $^4He/u$ و پروتوهای پروتون $^1H/u$ مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور، پس از اعتبارسنجی اولیه، نتایج حاصل از شکست های تک-رشته ای، دو-رشته ای (بر واحد رخداد) و بازده شکست دو-رشته ای در اعماق ۵ تا ۷۰ میلی متر برای یون های یاد شده ارزیابی شد. نسبت شکست های تک-رشته ای (بر واحد رخداد) برای یون های اکسیژن در ۵ میلی متر (و محل رخداد قله براگ؛ ۷۰ میلی متر) به ترتیب ۸۵/۱، ۵۵/۱، ۱۹/۴ و ۶/۱۰ (۲۴/۲۲) برابر بیشتر از یون های کربن، هلیوم و پروتوهای پروتون است. از سوی دیگر، شکست دو-رشته ای (بر واحد رخداد) در عمق ۵ میلی متر برای یون های اکسیژن، کربن، هلیوم و پروتون به ترتیب برابر با ۰۰۵/۰، ۰۱/۰ و ۰۰۵/۰ است. این مقادیر در محل رخداد قله براگ (با افزایش محسوس)، به ترتیب برابر با ۰۹/۲، ۳۴/۱، ۲۲/۰ و ۰۳/۰ محاسبه شد. نتایج نشان می دهد یون های سنگین از دید اثرات زیستی (به شکل شکست های تک-رشته ای و دو-رشته ای) بسیار موثرتر از یون های سبک و پروتون ها رفتار می کنند، بنابراین احتمال اثرگذاری آنها در مهار یا کنترل سلول های سرطانی بیشتر است.

کلمات کلیدی:

هادرئون درمانی، شکست دو-رشته ای، شکست تک-رشته ای، Geant4-DNA، آسیب DNA

لینک ثابت مقاله در پایگاه سیویلیکا:

<https://civilica.com/doc/2079537>

