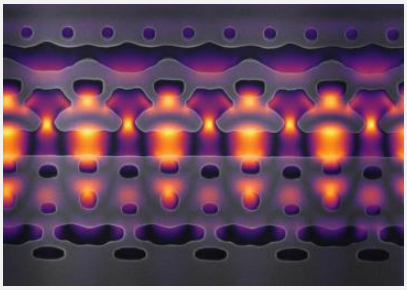

یکشنبه 15 دی 1398 - 07:21

درمان سرطان با شتاب دهنده ذرات

دانشمندان دانشگاه "استنفورد" موفق به کوچک‌سازی فناوری شتاب دهنده ذرات از تونل‌های چندین کیلومتری به یک تراشه یک اینچی شده‌اند که مهم‌ترین کاربرد آن می‌تواند در تشخیص و درمان انواع سرطان بروز کند.

دانشمندان دانشگاه "استنفورد" موفق به کوچک سازی فناوری شتاب دهنده ذرات از تونل های چندین کیلومتری به یک تراشه یک اینچی شده اند که مهم ترین کاربرد آن می تواند در تشخیص و درمان انواع سرطان بروز کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از نیو اطلس، شتاب دهنده های ذرات اگر اینقدر بزرگ نبودند، می توانستند فوق العاده مفید باشند. به عنوان مثال شتاب دهنده "SLAC" تقریبا ۳.۲ کیلومتر طول دارد، در حالی که شتاب دهنده معروف آزمایشگاه "سرن"(CERN) موسوم به "LHC" بیست و هفت کیلومتر طول دارد.

اکنون دانشمندان دانشگاه استنفورد موفق به کوچک کردن این فناوری برای قرار دادن آن در یک تراشه رایانه ای شده اند. این امر می تواند به روش های دقیق تر برای پرتودرمانی سرطان منجر شود.

ذرات در شتاب دهنده های رایج از طریق تونل های خلاء تابیده می شوند و به سرعت های فوق العاده بالایی می رسند. شتاب دهنده "SLAC" با تابش مایکروویو ذرات، آنها را سرعت می بخشد، در حالی که شتاب دهنده "LHC" از الکترومغناطیس های ابررسانا برای این کار استفاده می کند.

ماشین آلات مورد نیاز برای انجام این کار باعث می شود این سیستم ها بسیار حجیم و برای استفاده در بیمارستان ها و مراکز علمی کوچک تر نامناسب باشند. در گذشته آزمایشگاه "CERN" موفق به ایجاد یک نمونه اولیه کوچک تر شده است که در حدود دو متر طول دارد و اکنون گروهی از محققان دانشگاه استنفورد و "SLAC" نسخه ای کوچک تر را ساخته اند که به اندازه یک تراشه سیلیکونی است.

الکترون ها در این طراحی جدید از طریق یک کانال خلاء بسته شده که ۳۰ میکرومتر طول دارد و نازک تر از موی انسان است، تابیده می شوند. این دستگاه به جای مایکروویو یا آهن ربا، ذرات را با استفاده از نور مادون قرمز شتاب می بخشد که از طریق سیم های سیلیکونی که در دیواره های داخل کانال قرار دارند، حرکت می کنند.

یک لیزر مادون قرمز اشعه ها را با سرعت ۱۰۰ هزار بار در ثانیه می تاباند و هر بار، تکه ای از فوتون هایی که الکترون ها را با زاویه صحیح آزاد می کنند، ارسال می کند تا آنها را شتاب دهد.

این شتاب دهنده ذرات در شکل فعلی بر روی تراشه آماده استفاده عملی نیست، اما نتایج نشان می دهد که این مفهوم عملی است. در حال حاضر این تراشه تنها موفق شده است به الکترون ها ۰.۹۱۵ کیلو الکترون ولت(keV) انرژی بدهد که تقریباً هزار برابر کمتر از مقدار مورد نیاز برای تحقیقات یا برنامه های پزشکی است.

این گروه تا پایان سال به یک مگا الکترون ولت(MeV) یا چیزی در حدود هزار برابر بیشتر از شکل فعلی خواهد رسید. چگونگی انجام این کار واضح است، محققان همان قطعه کانال را هزار بار تکرار می کنند که به ایجاد یک تراشه با طول ۱ اینچ(۲.۵ سانتی متر) منتهی می شود.

محققان می گویند که اولین کاربرد این تراشه می تواند در توسعه تشخیص و درمان های سرطان باشد. به عنوان مثال یک لوله خلاء می تواند در یک بیمار قرار گیرد که یک انتهای آن مستقیماً به سمت تومور باشد. الکترون های شتاب یافته از طریق این دستگاه می توانند از طریق این لوله مستقیماً بدون اصابت به سلول های سالم، سلول های سرطانی را هدف قرار دهند.

شتاب دهنده دستگاهی است که در آن ذرات باردار مانند ذرات بنیادی، هسته اتم ها یا اتم های یونیزه شده، مولکول ها یا قسمت های مولکول به وسیله میدان های الکتریکی یا مغناطیسی تا سرعت های بسیار زیادی شتاب داده می شوند، به طوری که سرعت بسیاری از آنها حتی تا نزدیکی های سرعت نور می رسد. انرژی جنبشی ذره در این حالت به این ترتیب، به اندازه چندین برابر انرژی در حال سکون آن می باشد.

از شتاب دهنده ها در زمینه های مختلفی از فیزیک از جمله در اندازه گیری های متعددی در فیزیک هسته ای استفاده می شود. یعنی از طریق شلیک ذرات، توسط شتاب دهنده به سوی جسم در حال تحقیق(Target) و پراکنده شدن آنها و اندازه گیری توسط یک دوربین یا به طور بهتر آشکارساز(Detector) عملی می شود.

در حال حاضر، بزرگ ترین شتاب دهنده در جهان در آزمایشگاه "سرن" قرار دارد.

شتاب دهنده ها اصولاً به دو دسته خطی و دایره ای تقسیم می شوند. مشهورترین شتاب دهنده های خطی شتاب دهنده "واندگراف" است و معروف ترین شتاب دهنده های دایره ای عبارت هستند از بتاترون، سیکلوترون، مایکروترون و سنکروترون.

همچنین شتاب دهنده های ایستابرقی(الکتروستاتیکی) که در آن یون های منفی هیدروژن از پتانسیل زمین تا پتانسیل زیاد شتاب می گیرند و سپس با گذار از محفظه ای گازی یا برگه ای نازک، هر دو الکترونِ یون از آن کنده می شوند و پروتون باقی مانده دوباره شتاب می گیرد و به پتانسیل زمین می رسد را شتاب دهنده دو مرحله ای می گویند.

این تحقیق در مجله Science منتشر شده است.