



فناوری شارژ کوتاه مدت باتری های ایمپلنت ها بدون جراحی

فناوری فراصوت، باتری های ایمپلنت های کاشته در بدن را در کمتر از دو ساعت و بدون نیاز به جراحی شارژ می کند.

فناوری فراصوت، باتری های ایمپلنت های کاشته در بدن را در کمتر از دو ساعت و بدون نیاز به جراحی شارژ می کند. به گزارش ایسنا، با افزایش تقاضا برای دستگاه های پزشکی قابل کاشت (ایمپلنت) در سراسر جهان، نگرانی ها در مورد قابلیت استفاده طولانی مدت و ایمنی بیمار نیز افزایش می یابد.

دستگاه هایی مانند ضربان سازها، محرک های عصبی و سامانه های دارورسانی به دلیل افزایش سن جمعیت، بیماری های مزمن و آسیب های تصادفی به طور فزاینده ای رایج می شوند، اما با وجود پتانسیل نجات بخشی آنها، این ایمپلنت ها با یک محدودیت حیاتی همراه هستند؛ باتری های آنها در نهایت تمام می شوند و نیاز به تعویض دارند. هر بار که این اتفاق می افتد، بیماران باید به اتاق عمل بازگردند. این جراحی های مکرر خطرات و ناراحتی های جدی برای سلامتی ایجاد می کنند و شارژ مجدد باتری را به یک مشکل حل نشده حیاتی در این زمینه تبدیل می کند. اکنون یک تیم تحقیقاتی در کره جنوبی به یک راه حل موفقیت آمیز رسیده است. این سامانه با لایه های پیزوالکتریک دوگانه، حتی با وجود بافت بین شارژ و دستگاه، سریع تر از هر روش قبلی، ایمپلنت ها را تغذیه می کند.

شارژ بدون نقص با امواج فراصوت
پروفسور جینهو چانگ (Jinho Chang) و تیمش در موسسه علوم و فناوری دانگو گیونگبوک (DGIST) یک سامانه شارژ بی سیم مبتنی بر امواج فراصوت توسعه داده اند که می تواند باتری های دستگاه های کاشتنی را بدون جراحی و با خیال راحت و کارآمد شارژ کند.

با افزایش تقاضا برای دستگاه های پزشکی کاشتنی در سراسر جهان، نگرانی ها در مورد قابلیت استفاده طولانی مدت و ایمنی بیماران نیز افزایش می یابد.

لایه اول این سامانه، امواج فراصوت ورودی را دریافت کرده و آنها را به برق تبدیل می کند. لایه دوم، انرژی فراصوت باقی مانده را که از آن عبور می کند، جمع آوری کرده و برق اضافی تولید می کند. سپس با ترکیب خروجی های هر دو لایه، این سامانه بیش از 20 درصد راندمان بالاتری نسبت به دستگاه های کنونی ارائه می دهد.

این تیم قبل از انتقال به مرحله ساخت، از شبیه سازی ها برای بهینه سازی طراحی دستگاه استفاده کرد. پس از ساخت، هر دو لایه به صورت الکتریکی متصل شدند تا کل توان خروجی به حداکثر برسد. این دستگاه به چگالی توان ۴۹۷.۴۷ میلی وات در هر سانتی متر مربع در آب و خروجی کل ۷۳۲.۲۷ میلی وات دست یافت که برای شارژ کامل یک باتری ۱۴۰ میلی آمپرساعتی در ۱.۷ ساعت کافی است.

نتایج و عملکرد در دنیای واقعی
محققان برای ارزیابی عملکرد در شرایط واقعی، دستگاه را روی بافت خوک به ضخامت ۳۰ میلی متر آزمایش کردند تا بدن انسان را شبیه سازی کنند. حتی تحت این محدودیت ها نیز دستگاه به برداشت ۳۱۲.۳۴ میلی وات انرژی رسید.

محققان برای آزمایش بیشتر این فناوری، دو آزمایش کلیدی انجام دادند. در آزمایش اول، آنها یک باتری تجاری ۱۴۰ میلی آمپرساعتی را تنها در ۱ ساعت و ۴۰ دقیقه با استفاده از یک سیستم زیر آب در فاصله ۳۰ میلی متری به طور کامل شارژ کردند و در آزمایش دوم نیز با استفاده از بافت خوک با همان ضخامت برای شبیه سازی آناتومی انسان، یک باتری ۶۰ میلی آمپرساعتی را در ۱ ساعت و ۲۰ دقیقه شارژ کردند.

هر دو نتیجه در سطح جهانی در نظر گرفته می شوند. خروجی توان به دست آمده بیش از دو برابر سیستم های شارژ فراصوت گزارش شده قبلی است.

پروفسور چانگ گفت: این تحقیق، فناوری نوآورانه ای را ارائه می دهد که به طور مؤثر انرژی فراصوت را که در گذشته به طور کامل مورد استفاده قرار نگرفته بود، برای شارژ بی سیم دستگاه های پزشکی قابل کاشت جمع آوری می کند.

وی افزود: تیم ما قصد دارد این فناوری را با پیشرفت های بیشتر تجاری سازی کند. هدف ما تجاری سازی سیستمی است که قادر به شارژ کامل در عرض یک ساعت باشد و این کار را با ترکیب این فناوری شارژ بی سیم مبتنی بر فراصوت با اجزای نیمه رسانا با راندمان بالا انجام دهد.

این رویکرد در صورت موفقیت می تواند نیاز به جراحی های مکرر را از بین ببرد. همچنین ممکن است در آینده نزدیک، درهایی را به سوی الکترونیک های قابل کاشت کوچک تر، هوشمندتر و بادوام تر بگشاید.

این مطالعه در مجله Biosensors and Bioelectronics منتشر شده است.