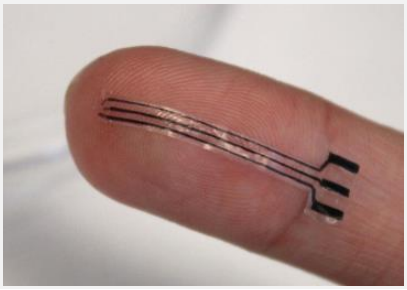

یکشنبه 27 اردیبهشت 1405 - 07:13

ایمپلنت‌های کشسان به کمک درمان فشار خون بالا می‌آیند

پژوهشگران آمریکایی با ابداع ایمپلنت‌های کشسان که می‌توانند به شریان‌ها بچسبند، سعی دارند به درمان فشار خون بالا کمک کنند.

پژوهشگران آمریکایی با ابداع ایمپلنت های کشسان که می توانند به شریان ها بچسبند، سعی دارند به درمان فشار خون بالا کمک کنند.

به گزارش ایسنا، فشار خون بالا در حال حاضر یکی از علل اصلی بیماری قلبی است و تقریباً نیمی از بزرگسالان را تحت تأثیر قرار می دهد. تقریباً از ۱۰ نفر این بیماران، یک نفر فشار خون مقاوم به دارو را تجربه می کند که درمان آن می تواند دشوار باشد، اما پژوهشگران «دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا»(Penn State) معتقدند ایمپلنت های کوچکی که به آرامی به یکی از حیاتی ترین شریان های بدن شوک وارد می کنند، می توانند درمان مؤثری را ارائه دهند.

به نقل از مدیکال اکسپرس، این گروه پژوهشی نوع جدیدی از دستگاه های بیوالکترونیک چاپ سه بعدی ساخته شده از مواد نرم و کشسان و یک بخش چسبنده را ابداع کردند که به دستگاه کمک می کند تا بدون درد به بافت بیولوژیکی بچسبد. پژوهشگران گزارش دادند که طرح جدید آنها موسوم به «کاروفلکس»(CaroFlex) روی یک مدل از جوندگان آزمایش شده است. به گفته آنها، کاروفلکس فشار خون را کاهش می دهد و در عین حال آسیب بسیار کمتری را به بافت اطراف وارد می کند.

به گفته «تائو ژو»(Tao Zhou) از پژوهشگران این پروژه، فشار خون بالا به طور سنتی با داروهای گوناگون و تغییرات در سبک زندگی یا رژیم غذایی قابل درمان است. با وجود این، فشار خون مقاوم به دارو یک بیماری فراگیر و اغلب مزمن است که به درمان های مرسوم به خوبی یا اصلاً پاسخ نمی دهد. ژو گفت: برای بسیاری از بیماران، حتی مصرف ترکیبی از سه تا پنج دارو نیز فشار خون بالا را در آنها کاهش نمی دهد. در این موارد، دستگاه های بیوالکترونیک که از سیگنال های الکتریکی برای تعدیل سیستم های پاسخ طبیعی بدن استفاده می کنند، شکل امیدوارکننده ای را از درمان جایگزین ارائه می دهند.

این سیستم پاسخ، «رفلکس بارورسپتور»(Baroreceptor Reflex) یا «بارورفلکس»(Baroreflex) است که در آن، دیواره های شریان های انتقال دهنده خون منقبض و منبسط می شوند تا تغییرات فشار خون را برطرف کنند. این کار توسط پایانه عصبی تخصصی به نام بارورسپتورها آغاز می شود که در سراسر بدن یافت می شوند و تغییرات رخ داده در کشش شریان ها را رصد می کنند. بسیاری از این گیرنده ها در سینوس کاروتید قرار دارند که شریان کاروتید - یک مسیر حیاتی که خون غنی از اکسیژن را از ریه ها به دست ها، صورت و گردن می رساند – در آن به چندین شاخه منشعب می شود.

به گفته ژو، بیوالکترونیک هایی که روی این سینوس قرار می گیرند می توانند از فرکانس های گوناگون الکتریسیته برای تحریک بارورسپتورها بهره ببرند، رفلکس را به طور ایمن تعدیل کنند و فشار خون بالا را کاهش دهند. چند دستگاه بیوالکترونیک تجاری برای این کار وجود دارد، اما آنها معمولاً از فلزات و پلاستیک های سفت ساخته می شوند که به خوبی با بافت های نرم بدن ادغام نمی شوند.

ژو گفت: این دستگاه ها معمولاً با بخیه در جای خود نگه داشته می شوند. این بخیه ها می توانند به مرور زمان به دستگاه ها و مهم تر از آن، به بافت هایی که با آنها ادغام شده اند آسیب برسانند، زیرا شریان ها برای کمک به حرکت خون در بدن، کشیده و کوچک می شوند.

این گروه پژوهشی در پی حل کردن چنین مشکلاتی با چاپ سه بعدی کاروفلکس بودند که عمدتاً از هیدروژل - یک ماده نرم و ژله ای - ساخته شده بود. هیدروژل های رسانا الکترودهایی را تشکیل می دهند که برق را در سراسر دستگاه منتقل می کنند؛ در حالی که هیدروژل های چسبنده، چسبی قوی اما غیرسمی ارائه می دهند. به گفته ژو، این طرح با مکانیک بافتی که بیوالکترودها در آن پیاده سازی شده اند، مطابقت بیشتری دارد. فرکانس های الکتریکی ملایم تولیدشده توسط الکترودها، بارورفلکس را درگیر می کنند.

ژو گفت که او و گروهش برای ارزیابی عملکرد کاروفلکس، آن را در آزمایشگاه روی نمونه های بافت اعمال کرده اند و ویژگی های فیزیکی آن را مورد بررسی قرار داده اند. آزمایش ها نشان داد که کاروفلکس می تواند پیش از شکستن، بیش از دو برابر اندازه اولیه خود کشیده شود. این در حالی بود که لایه چسب، چسبندگی قوی و مداومی را حتی با استفاده از مخلوط های نگهداری شده به مدت ۶ ماه نشان داد.

پژوهشگران در مرحله بعد، عملکرد الکتریکی کاروفلکس را با بیوالکترودهای سنتی ساخته شده از پلاتین مقایسه کردند و جریان های الکتریکی را از طریق هر الکترود فرستادند و تأثیر مواد سازنده گوناگون را بر رسانایی کلی آنها مورد بررسی قرار دادند. آنها گزارش دادند که کاروفلکس نسبت به الکترودهای سنتی، اتصال الکتریکی محکم تر و قابل اعتمادتری به بافت ها دارد.

پژوهشگران برای آزمایش بیشتر کاروفلکس، این سیستم را در سینوس کاروتید موش های صحرایی کاشتند. حسگرهای قرارداده شده روی بدن موش ها، فشار خون آنها را کنترل می کردند و به پژوهشگران امکان می دادند تا تأثیر کاروفلکس را در یک بازه زمانی ۱۰ دقیقه ای مشاهده کنند. چهار فرکانس از پنج فرکانس الکتریکی گوناگون آزمایش شده، فشار خون فعال را به طور میانگین بیش از ۱۵ درصد کاهش دادند. پژوهشگران پس از دو هفته دریافتند که بافت های لمس شده توسط کاروفلکس، تمیز و عاری از آسیب یا پاسخ ایمنی به نظر می رسند.

ژو گفت از آنجا که سازگاری و عملکرد این طرح در بافت زنده تأیید شده است، گام بعدی آنها تنظیم دقیق اثربخشی کاروفلکس و افزایش مقیاس این روش خواهد بود که در نهایت به آزمایش های بالینی برای درمان فشار خون بالا در انسان می انجامد.

این پژوهش در مجله «Device» به چاپ رسید.