



## احساس کردن دما در اندام‌های خیالی امکانپذیر می‌شود!

شاید افراد مبتلا به قطع عضو به زودی بتوانند با استفاده از الکترودهای حرارتی که روی بازوهای باقی‌مانده قرار می‌گیرند، دما را در اندام‌های خیالی خود احساس کنند.

شاید افراد مبتلا به قطع عضو به زودی بتوانند با استفاده از الکترودهای حرارتی که روی بازوهای باقی‌مانده قرار می‌گیرند، دما را در اندام‌های خیالی خود احساس کنند.

به گزارش ایسنا و به نقل از نوروساینس نیوز، «فرانچسکا روسی» (Francesca Rossi)، یک شخص مبتلا به قطع عضو از بولونیای ایتالیا است. او اخیراً در پژوهشی شرکت کرد تا تأثیر بازخورد دما را مستقیماً روی پوست بازوی باقی‌مانده اش آزمایش کند. روسی یکی از ۱۷ بیمار است که به لطف فناوری جدید دانشگاه «اکول پلی تکنیک فدرال لوزان» (EPFL) موفق شده اند تغییر دما را روی دست خیالی خود احساس کنند. نکته مهم تر این است که رسی تصور می‌کند دوباره به دست گمشده خود متصل شده است.

«اندام خیالی» یا «اندام فانتوم» (Phantom limb)، به احساسی گفته می‌شود که اندام قطع شده یا جداشده به جا می‌گذارد و شخص مبتلا به قطع عضو همچنان احساس می‌کند که اندام قطع شده، به بدن متصل است و قابلیت استفاده به شکل سابق را دارد.

رسی گفت: وقتی با دستم گنده یک درخت را لمس می‌کنم، احساس سوزن سوزن شدن را در دست خیالی خود احساس می‌کنم اما احساس کردن تغییرات دما چیز دیگری است؛ چیزی مهم... چیزی زیبا. وی افزود: بازخورد دما حس خوبی است زیرا شما اندام خیالی را به طور کامل احساس می‌کنید. دیگر آن را یک اندام خیالی تصور نمی‌کنید چرا که گویی اندام شما برگشته است.

شرکت‌کنندگان این پژوهش، احساس گرما یا سرما و انواع مشخصی از مواد مانند مس، پلاستیک یا شیشه را گزارش کردند. این پیشرفت، راه را برای فناوری جدید بیونیک هموار کرده است که بازخورد دما را به صورت غیر تهاجمی ارائه می‌دهد و ما را به لمس بیونیک کاملاً واقعی نزدیک تر می‌کند.

«سیلوسترو مایسرا» (Silvestro Micera) و «سلیمان شوکور» (Solaiman Shokur)، پژوهشگران این پروژه علاقه داشتند بازخورد حسی جدیدی را در اندام‌های مصنوعی ایجاد کنند تا احساس واقعی تری از لمس کردن را به افراد مبتلا به قطع عضو ببخشند. جدیدترین پژوهش مایسرا و شوکور بر دما متمرکز شده است. آنها به طور تصادفی به یک کشف جدید در مورد بازخورد دما رسیدند که بسیار فراتر از انتظارات آنها بود.

اگر جسم گرم یا سردی را روی ساعد یک شخص سالم قرار دهید، آن شخص دمای جسم را به صورت موضعی و مستقیماً روی ساعد خود احساس می‌کند اما در افراد مبتلا به قطع عضو، احساس دما روی بازوی باقی‌مانده ممکن است در دست خیالی احساس شود.

با ارائه بازخورد دما به صورت غیرتهاجمی از طریق الکترودهای حرارتی موسوم به «ترمود» (Thermode) که روی پوست بازوی باقی‌مانده قرار می‌گیرند، افراد مبتلا به قطع عضو مانند رسی می‌توانند دما را در اندام خیالی خود احساس کنند.

آنها می‌توانند گرم یا سرد بودن یک جسم را احساس کنند و تشخیص دهند که در حال لمس کردن مس، پلاستیک یا شیشه هستند. در همکاری بین دانشگاه اکول پلی تکنیک فدرال لوزان، «دانشکده مطالعات پیشرفته سنت آنا» (SSSA) و بیمارستان «Centro Protesi Inail»، این فناوری موفقیت خود را در ۱۷ بیمار از ۲۷ بیمار تحت بررسی نشان داد.

شوکور، دانشمند ارشد مهندسی اعصاب در دانشگاه اکول پلی تکنیک فدرال لوزان و سرپرست این پژوهش گفت: این موضوع که بیمار احساس حرارت روی اندام خیالی را شبیه به احساس حرارت روی اندام سالم بداند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

### به سوی لمس واقعی بیونیک

طرح ریزی برای احساس دما روی اندام خیالی، به توسعه فناوری بیونیک جدید انجامیده است که پروتزها را به بازخورد غیرتهاجمی دما مجهز می‌کند و به افراد مبتلا به قطع عضو امکان می‌دهد تا بفهمند که چه چیزی را لمس می‌کنند.

مایسرا، مدیر بخش مهندسی اعصاب «بنیاد برتارلی» (Bertarelli Foundation)، استاد دانشگاه اکول پلی تکنیک فدرال لوزان و دانشکده مطالعات پیشرفته سنت آنا که این پژوهش را به همراه شوکور سرپرستی کرده است، گفت: بازخورد دما برای انتقال اطلاعاتی که فراتر از لمس کردن هستند، ضروری است و احساس محبت را به همراه دارد. ما موجوداتی اجتماعی هستیم و گرما بخش مهمی از آن است.

وی افزود: پس از سالها پژوهش در آزمایشگاه من که نشان داده بود اطلاعات مربوط به لامسه و موقعیت یابی را می‌توان با موفقیت ارائه کرد، ما برای نخستین بار امکان بازیابی همه احساساتی را که دست طبیعی می‌تواند ارائه دهد، نشان داده ایم.

### نخستین نمونه یک دستگاه جدید

شوکور و مایسرا برای این پژوهش، دستگاهی موسوم به «مینی تاچ» (MiniTouch) را ابداع کردند که بازخورد حرارتی را ارائه می‌کند و به طور ویژه برای ادغام با دستگاه‌های پوشیدنی مانند پروتز ساخته شده است.

می‌تواند تاچ از یک حسگر نازک و پوشیدنی تشکیل شده است که می‌توان آن را روی انگشت مصنوعی شخص مبتلا به قطع عضو قرار داد. حسگر انگشت، اطلاعات حرارتی را در مورد جسم لمس شده فراهم می‌کند و به طور ویژه تر، رسانایی حرارتی جسم را تشخیص می‌دهد. اگر جسم فلزی باشد، به طور طبیعی رسانایی گرما یا سرمای بیشتری را نسبت به نمونه پلاستیکی فراهم می‌کند.

یک ترمود که با پوست بازوی باقی مانده در تماس است، گرم یا سرد می‌شود و مشخصات دمای جسمی را که حسگر انگشت لمس می‌کند، انتقال می‌دهد.

«فدریکو موروساتو» (Federico Morosato) که مسئول سازمان دهی جنبه بالینی آزمایش‌ها در بیمارستان Centro Protesi Inail بود، گفت: هنگامی که ما امکان بازیابی احساس دما روی اندام خیالی یا احساس تماس با مواد گوناگون را ارائه دادیم، بازخورد مثبت زیادی به دست آوردیم و در نهایت توانستیم در کمتر از دو سال، بیش از ۲۵ داوطلب را جذب کنیم.

### پروتز بیونیک برای ترمیم بدن انسان

مایسرا و همکارانش تقریباً یک دهه پیش، امکان بازخورد حسی سریع را برای اشیایی که در دست گرفته می‌شوند ارائه کردند. آنها با ارائه بازخورد در مورد بافت و موقعیت یک جسم به روشی قابل اعتماد، وضوح لمس کردن را بهبود بخشیدند.

علاوه بر این، آنها دریافتند که افراد مبتلا به قطع عضو در صورت دریافت بازخورد حسی مستقیم در سیستم عصبی سالم، تجسم دست مصنوعی خود را آغاز می‌کنند. احساس کردن بازخورد دما، گام دیگری به سوی ساخت پروتزهای بیونیک برای ترمیم بدن انسان است.

تنظیم دقیق احساس دما و ادغام آن در یک دستگاه پوشیدنی که می‌تواند برای هر بیمار شخصی سازی شود، بخشی از مراحل بعدی پژوهش است.

این پژوهش، در مجله «Science» به چاپ رسید.