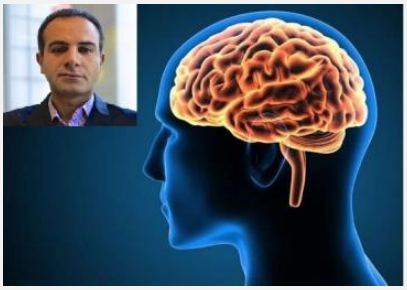

چهار شنبه 01 آبان 1398 - 07:06

به همت پژوهشگر ایرانی دانشگاه کلمبیا بررسی شد

مغز چگونه صداها را از یکدیگر تفکیک می‌کند؟

پژوهشگران "موسسه زوکرمن دانشگاه کلمبیا" (The Zuckerman Institute at Columbia University) در پروژه‌ای با حضور "نیما مسگرانی" پژوهشگر ایرانی اخیرا اظهار کرده‌اند، مغز ما توانایی چشمگیری در شناسایی یک صدا از میان چند صدا دارد.

پژوهشگران "موسسه زوکرمن دانشگاه کلمبیا" (The Zuckerman Institute at Columbia University) در پروژه ای با حضور "نیما مسگرانی" پژوهشگر ایرانی اخیرا اظهار کرده اند، مغز ما توانایی چشمگیری در شناسایی یک صدا از میان چند صدا دارد.

به گزارش ایسنا و به نقل از ساینس دیلی، پژوهشگران دانشگاه کلمبیا با کمک نیما مسگرانی پژوهشگر ایرانی اخیرا دریافته اند مغز این قابلیت را دارد که یک صدا را از دیگر کند. اکتشاف پژوهشگران به حل یک سؤال علمی دیرینه کمک می کند که چگونه مرکز گوش دادن به مغز می تواند یک صدا را از صدای دیگر رمزگشایی و تفکیک کند و کاری کند که یک صدای خاص تقویت شده و شنیده شود. یافته های این مطالعه می تواند به توسعه فناوری های کمک به شنوایی و رابط های مغز و رایانه که بیشتر به مغز شباهت دارند، کمک کند.

دکتر"نیما مسگرانی"(Nima Mesgarani) استاد مهندسی برق دانشگاه کلمبیا و نویسنده ارشد این مطالعه گفت: این مطالعه درک ما را از ساختار مغز افزایش می دهد و به ما در توسعه فن آوری گفتاری و شنوایی کمک می کند.

"قشر شنوایی اولیه"(auditory cortex) قطب شنوایی مغز است. گوش داخلی به این ناحیه مغز سیگنال های الکتریکی ارسال می کند که این موضوع نشان دهنده جهشی از امواج صوتی از دنیای خارجی است. قشر شنوایی اولیه پس از آن باید صداهای معنی دار را از دیگر صداها در شلوغی شناسایی کند.

قشر شنوایی اولیه که بر روی لوب گیجگاهی و در کنار هر یک از نیم کره های مغز قرار دارد، در تحلیل کردن پیام های شنیداری پیچیده به ویژه در زمانبندی صدا مانند پیشی و پسی در اصوات گفتار انسان نقش دارد. اطلاعات وارد شده به هر دو گوش، در قشرهای شنوایی، روی هر دو طرف قشر کدگذاری می شود.

دکتر مسگرانی در ادامه افزود: بررسی چگونگی عملکرد قشر شنوایی در تفکیک صداهای مختلف، مانند تلاش برای کشف آنچه در یک دریاچه بزرگ رخ می دهد است.

مقاله امروز براساس تحقیقات تیم سال ۲۰۱۲ نشان می دهد که مغز انسان در مورد صداهایی که می شنود انتخابی عمل می کند. این مطالعه نشان داد وقتی شخصی به فردی که در حال صحبت است، گوش می دهد امواج مغزی آنها تغییر می کند تا ویژگی های صدای گوینده را شناسایی کند و صداهای دیگر را متوقف کند. محققان طی این مطالعه قصد داشتند دریابند چطور در آناتومی قشر شنوایی اولیه این اتفاق رخ می دهد.

دکتر "جیمز او سولیوان"(James O'Sullivan) یکی دیگر از پژوهشگران این مطالعه گفت: ما از مدتها قبل می دانستیم که مناطقی از قشر شنوایی اولیه در یک سلسله مراتب مرتب می شوند و رمزگشایی به طور فزاینده ای در هر مرحله اتفاق می افتد، اما ما متوجه نشده بودیم که چگونه یک صدای خاص در این مسیر پردازش می شود. برای درک این روند، ما نیاز به ثبت فعالیت عصبی از مغز به طور مستقیم داشتیم.

محققان طی این مطالعه دو بخش قشر شنوایی اولیه به نام هایHG(Heschl's gyrus) و Superior temporal gyrus(STG) را مورد بررسی قرار دادند. آنها دریافتند اطلاعات از گوش ابتدا به HG می رسد، از آن می گذرد و بعداً به STG می رسد.

طی این مطالعه آنها صحبت های چند فرد را که در حال شنیدن صحبت های ضبط شده افراد بودند مورد بررسی قرار دادند. مسگرانی و او سولیوان امواج مغزی آنها را از طریق الکترودهای کاشته شده در مناطق HG یا STG افراد نظارت کردند.

الکترودها پژوهشگران را قادر ساختند تا تمایز واضحی را در بین نقش های دو ناحیه مغز در تفسیر صداها مشاهده کنند.

داده ها نشان داد که HG نمایانگر غنی و چند بعدی از مخلوط صدا را ایجاد می کند، در نتیجه هر صدا به دلیل داشتن فرکانس مختلف از دیگری جدا می شود. پژوهشگران با بررسی داده های جمع آوری شده از STG متوجه موارد جدید شدند.

دکتر او سولیوان گفت: ما دریافتیم که می توان صدای یک بلندگو یا دیگری را با وزنی صحیح سیگنال خروجی از HG تقویت کرد. براساس صداهای ضبط شده این احتمال وجود دارد که منطقه STG آن تنظیم وزن را انجام دهد. ما دریافتیم تقسیم واضح و مشخصی از وظایف بین این دو حوزه قشر شنوایی وجود دارد به طوری که HG نماینده است، در حالی که STG انتخاب می کند. این اتفاقات در حدود ۱۵۰ میلی ثانیه رخ می دهد که برای شنونده فوری به نظر می رسد. از اطلاعات این مطالعه می توان به عنوان پایه ای برای توسعه الگوریتم هایی که این فرایند بیولوژیکی را به صورت مصنوعی همانند سمعک ها تکرار می کنند، استفاده شود.

مسگرانی در انتها افزود: هدف نهایی ما درک بهتر این است که چگونه مغز ما را قادر می سازد تا آنقدر خوب بشنویم و همچنین فناوری هایی را ایجاد کنیم که به مردم کمک کند.

در اوایل سال جاری، دکتر مسگرانی و تیم وی اعلام کردند که موفق به توسعه یک سیستم هوش مصنوعی پیشرفته شده اند که قادر به تبدیل سیگنال های مغز به گفتار است.

مهندسان مغز و اعصاب مدت ها بود در فکر توسعه چنین دستگاهی بودند و برای آن تلاش می کردند. آنها در فکر توسعه سیستمی بودند که توسط آن بتوانند سیگنال های تولید شده توسط مغز را به کلمات و تصاویر تبدیل کنند. در ابتدا این ایده یک ایده علمی تخیلی محسوب می شد اما اکنون با تلاش پژهشگران این رؤیا تحقق یافت.

در این مطالعه یک تیم از مهندسان مغز و اعصاب آمریکایی به سرپرستی پژوهشگر ایرانی، یک الگوریتم رایانه ای را توسعه دادند که این الگوریتم می تواند سیگنال های ضبط شده از قشر شنوایی انسان را رمزگشایی کند و آنها را به گفتار قابل فهم تبدیل کند.

در این مطالعه پوهشگران داده های پنج بیمار را در حالی که آنها تحت عمل جراحی مغز و اعصاب برای صرع قرار گرفته بودند، جمع آوری نمودند.

الکترودهای مختلفی درون مغز این بیماران ایمپلنت شده بود و این دانشمندان را قادر می ساخت تا در حالیکه بیماران به داستان های کوتاه که توسط چهار فرد مختلف گفته می شد، گوش می دادند، داده های الکتروکورتیکوگرافی جامعی را ثبت کند.

آنها سپس به جملاتی که توسط افراد مختلف گفته می شدند، گوش دادند و در همان زمان نیز الگوهای فعالیت مغز آنها را اندازه گرفتند.

مسگرانی طی آن مطالعه گفت: ما متوجه شدیم که افراد می توانند صداها را در حدود ۷۵ درصد از موارد، فهمیده و درک کنند. این "دستگاه تبدیل سخن به امواج و بالعکس"(vocoder) حساس و شبکه های عصبی قدرتمند نشان دهنده صدایی بود که بیماران در ابتدا با دقت شگفت آور گوش دادند.

یافته های این مطالعه در مجله "Neuron" منتشر شد.