



مردی که بر اثر آسیب مغزی نمی‌تواند اعداد را ببیند!



تهیه و تنظیم:
مریم صفدری



تصویر ۱- وقتی به RFS عدد ۸ نشان داده می‌شد، او دسته‌ای از خطوط منحنی را می‌دید.

بر اساس گزارش مورد جدید که روتلین یکی از نویسندگان آن است، استثناهایی وجود دارد: درحالی‌که اعداد ۲ تا ۹ برای او مانند مجموعه‌ای بی‌معنا از منحنی‌ها به نظر می‌رسد، او مشکلی در دیدن عدد ۰ و ۱ ندارد. مورد RFS شاهد دیگری است که نشان می‌دهد حتی در مغزهای سالم، ما همیشه از آنچه می‌بینیم، آگاهی نداریم. در سال ۲۰۱۰، برای RFS یک حادثه‌ی ناگهانی رخ داد که بر اثر آن دچار سردرد، مشکل درک و بیان گفتار، فراموشی و از دست رفتن موقت بینایی شد. او چند ماه بعد با مشکلاتی در راه رفتن، اسپاسم‌های عضلانی غیرارادی و لرزش مواجه شد و نشانه‌های حرکتی او با گذشت زمان بدتر شد. او مبتلا به اختلال مغزی دژنراتیو نادری به نام سندرم کورتیکوبازال^۱ تشخیص داده شد که منجر به بروز مشکلاتی در حرکت و زبان می‌شود.



در موردی بی‌سابقه مردی پس از جراحی مغزی، بیش‌تر اعداد را به شکل کاسه‌ی اسپاگتی می‌بیند؛ اما مغزش این اعداد را پردازش می‌کند. مردی یک عدد ۸ فومی بزرگ را کنار خود مانند یک علامت بی‌نهایت نگه داشت و گفت این جسم با دو حلقه‌اش برای او مانند یک ماسک به نظر می‌رسد. اما وقتی او فوم را به حالت عمودی چرخاند، جسم در نظر او به ترکیبی از خطوط تبدیل شد.

دیوید روتلین پژوهشگر پسادکتری و دانشمند علوم شناختی در سیستم مراقبت‌های بهداشتی بوستون آن وضعیت را به عنوان عجیب‌ترین چیزی که تاکنون دیده است، توصیف کرد. این مرد که بر اساس حروف اول نامش RFS نامیده می‌شود، دچار نوعی وضعیت مغزی دژنراتیو نادر است که به او اجازه نمی‌دهد اعداد را ببیند (اعداد روی کاغذ، به شکل اشیاء یا حتی اعدادی که در صحنه‌ها مخفی شده‌اند دیده می‌شوند).

1. Corticobasal Syndrome



برسند، برای مثال حرف بزرگ B مانند A به نظر می‌رسد. اما او مشکلی در زمینه‌ی دیدن حروف یا کاراکترهای دیگر ندارد. مک‌کلاسیکی گفت این بدان معنا است که مغز او باید مشخص کند که اشیائی که او در حال نگاه کردن به آن‌ها است، در گروه خاص خود قرار دارند (یعنی آن‌ها عدد هستند) تا درک او از آن‌ها مغشوش شود. اما پرسش این است که: اگر او نمی‌تواند آن‌ها را ببیند، چگونه آن کار را انجام می‌دهد؟ مک‌کلاسیکی افزود: «همچنین تعجب‌آور است که مغز او با ۰ و ۱ مشکلی ندارد.» هنوز علت مشخص نیست اما او می‌گوید این دو عدد ممکن است شبیه حروفی مانند O یا حرف کوچک I به نظر برسند. به گفته‌ی مک‌کلاسیکی، ممکن است دو عدد مذکور نسبت به دیگر اعداد به‌طور متفاوتی در مغز پردازش شوند، زیرا صفر تا مدت طولانی پس از اختراع اعداد دیگر، اختراع نشده بود. پژوهشگران برای مطالعه‌ی آنچه در مغز RFS اتفاق می‌افتد، آزمایش‌های متعددی انجام دادند. آن‌ها تصویری از یک چهره را در یک عدد جاسازی کردند تا ببینند که آیا RFS آن چهره را به‌صورت عادی می‌بیند یا همچون عدد آن را نیز آشفته می‌بیند. آن‌ها همچنین برای سنجش فعالیت الکتریکی مغز او، وی را به دستگاه ثبت نوار مغزی (EEG) متصل کردند RFS گفت که او اصلاً چهره را نمی‌بیند (او حتی نمی‌دانست چیزی به جز یک عدد در آنجا وجود دارد، زیرا او در حال دیدن اشکالی مبهم بود). اما درحالی‌که RFS داشت به دقت به این چهره‌ی درون یک عدد می‌نگریست، بر اساس داده‌های EEG همان پاسخ مغزی را نشان می‌داد که وقتی چهره‌ی جاسازی‌شده در حروف به او نشان داده می‌شد و او گزارش می‌کرد که آن را می‌بیند، در مغز او دیده می‌شد.

به‌طور مشابه، پژوهشگران یک آزمون کلمه‌ای انجام دادند که در آن او هر بار که کلمه‌ی خاصی مانند tuba را می‌دید، باید دکمه‌ای را فشار می‌داد. وقتی پژوهشگران آن واژه را درون یک عدد جاسازی کردند، او واژه را نمی‌دید و دکمه را فشار نمی‌داد. با این حال، فعالیت مغزی او قطع‌نظر از این مسئله که کلمه‌ی هدف تنها یا درون یک عدد بود، یکسان بود. روتلین گفت این موضوع نشان می‌دهد که مغز او پردازش پیچیده را انجام می‌دهد و می‌داند که او در حال دیدن کلمه است و اینکه آن کلمه چیست، اما آن دانش هرگز در آگاهی او به وجود نمی‌آید. بنابراین به نظر می‌رسد که شما می‌توانید کارهای بسیار زیادی در مغز انجام دهید تا بدانید به چه چیزی دارید نگاه می‌کنید، اما هیچ آگاهی از آن حاصل نشود. مک‌کلاسیکی گفت پردازش اعداد در مغز RFS به‌طور کاملاً عادی در حال اتفاق افتادن است. وقتی شما به چیزی نگاه می‌کنید، آن سیگنال از چشم وارد می‌شود اما سپس مغز

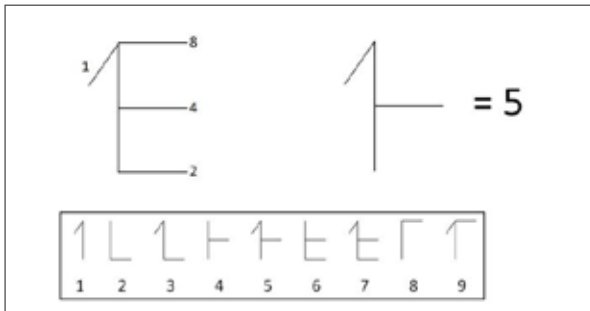
بر اساس این مطالعه، اسکن‌های مغز او نشان‌دهنده‌ی آسیب گسترده و کاهش حجم در مناطق قشری، مغز میانی و مخچه بود. مایکل مک‌کلاسیکی استاد علوم شناختی در دانشگاه جانز هاپکینز و نویسنده‌ی ارشد این گزارش می‌گوید مشکل او در مورد دیدن اعداد طی روند بسیار نامحسوسی طی چندین هفته رخ داد.

یک کاسه اسپاگتی

RFS بیماری در بیمارستان جانز هاپکینز بود و به‌وسیله‌ی یکی از همکارانش به مک‌کلاسیکی ارجاع داده شد. گروه مک‌کلاسیکی در سال ۲۰۱۱ زمانی که این مرد ۶۰ ساله بود، شروع به مطالعه‌ی او کردند. طبق دانش پژوهشگران، RFS اولین بیماری است که دارای ناتوانی در دیدن اعداد است. مک‌کلاسیکی گفت: «او چیزی می‌بیند (مجموعه‌ای از خطوط) که او آن را اسپاگتی می‌خواند».

RFS می‌داند چیزی که او می‌بیند، یک عدد است (اگرچه نمی‌داند کدام عدد است). مک‌کلاسیکی گفت که او نمی‌تواند جهت‌های مختلف خطوط را به خاطر بسپارد و عددی را به آن‌ها اختصاص دهد زیرا هر بار که او نگاه خود را از آن‌ها برمی‌گرداند و دوباره به آن‌ها نگاه می‌کند، آن‌ها تغییر می‌کنند. او به لایو ساینس گفت: «شگفت‌آورترین مسئله این است که این حالت روی اعداد تأثیر می‌گذارد و نه علامت‌های دیگر».

علامت‌ها یا حروف ممکن است شبیه اعداد به نظر



تصویر ۲- این تصویر نحوه‌ی ایجاد اعداد جانشین را توضیح می‌دهد: خط عمودی هیچ ارزشی ندارد و خطوط افقی پایین، وسط و بالا به ترتیب ارزشی برای ۲، ۴ و ۸ دارند. پرچم یا خط مورب در بالا دارای ارزش ۱ است. بنابراین برای عدد ۵، شکل دارای یک پرچم (ارزش ۱) و یک خط افقی میانی (ارزش ۴) است و وقتی آن‌ها با هم جمع شوند $(۴+۱)$ ، ارزش آن برابر ۵ می‌شود.

از آنجاکه شرایط RFS روی بیشتر مغز وی تأثیر گذاشته است، پژوهشگران قادر به تشخیص مکانی از مغز که دچار مشکل شده است، نیستند. این گروه توانست RFS را چندین سال پیش از این که بیماری جسمی او پیشرفت کند، مورد مطالعه قرار دهد. مک کلاسی گفت از نظر جسمی وضعیت او بدتر شده است اما از نظر ذهنی او هنوز همان است به جز این که نمی‌تواند این اعداد را ببیند. پژوهشگران مجموعه‌ی جدیدی از اعداد را برای او ایجاد کردند که او می‌توانست آن‌ها را به‌خوبی ببیند.

مک کلاسی گفت این حالت ابهام احتمالاً فقط برای اعداد در شکل معمول آن‌ها اتفاق می‌افتد؛ زیرا مناطق مغزی درگیر در تشخیص آن‌ها با مناطق مغزی درگیر در تشخیص کلمات یا ارقام جانشین متفاوت است. روتلین گفت RFS یک مهندس بود که قبل از پیدایش مشکل در زمینه‌ی اعداد به مدت چندین سال به‌عنوان یک مهندس مشغول به کار بود. او کاملاً قادر به پردازش اعداد است، بنابراین اگر از او بخواهید که با استفاده از واژه‌های عددی یا حتی اعداد رومی محاسبات را انجام دهد، به‌خوبی قادر به انجام آن خواهد بود. درواقع او در زمینه‌ی ریاضیات بسیار توانمند است. یافته‌های این مطالعه در مجله‌ی PNAS منتشر شده است.

عنوان مقاله: مردی که بر اثر آسیب مغزی

نمی‌تواند اعداد را ببیند!

موضوع: اخبار

مدت زمان مطالعه: ۱۵ دقیقه

برای درک این که آن شکل چیست و چگونه از دیگر چیزهایی که به‌طور هم‌زمان به آن‌ها نگاه می‌کنید، جدا می‌شود، کارهای زیادی انجام می‌دهد. برای مثال، مغز RFS می‌داند که او در حال نگاه کردن به عدد ۸ است اما به او اجازه نمی‌دهد که از آن دانش آگاه شود. مک کلاسی گفت: «ما فکر می‌کنیم که مغز RFS دقیقاً مانند مغز افراد دیگر است؛ با این تفاوت که بیماری به او آسیب‌زده است و به چیزی که باید برای آگاهی او رخ داده باشد. کار مغزی او برای تعیین آنچه او در حال نگاه کردن به آن است، انجام می‌شود اما سپس کار اضافی برای آگاه شدن از آن، با مشکل روبه‌رو می‌شود». مک کلاسی گفت: وقتی مغز مشخص کرد که شما در حال نگاه کردن به چه چیزی هستید، یکی از این دو فرآیند ممکن است موجب آگاهی شود و این موضوع یکی از مباحث جاری در علوم اعصاب است: یا ممکن است مغز سیگنال‌هایی را به یک منطقه‌ی درگیر در وظایف پردازش بالاتر مانند تجزیه و تحلیل و شناسایی آنچه به آن نگاه می‌کنید، ارسال کند یا این که ممکن است سیگنال‌ها را به مناطقی از مغز بفرستد که درگیر عملکردهای پردازش پایین‌تر هستند که در آنجا فقط ویژگی‌های ابتدایی اعداد مانند شکل آن تجزیه و تحلیل می‌شود. مک کلاسی گفت: هریک از این دو که باشد، همان‌جایی است که در مورد RFS مشکلی وجود دارد. دکتر تیموتی روتمن، همکار پژوهشی تحقیقات بالینی در دانشگاه کمبریج که در این مطالعه مشارکت نداشته است، می‌گوید: «نمی‌توانم بگویم که من این مورد را تاکنون در هیچ‌یک از بیماران کورتیکوبازال خود دیده‌ام. اگرچه بر اساس توضیحات بیماری، فکر می‌کردم که این وضعیت به فرمی از بیماری آلزایمر و نه سندرم کورتیکوبازال نزدیک‌تر باشد. تشخیص این دو وضعیت از هم دشوار است». حافظه‌ی معنایی مجموعه‌ای از ایده‌ها و مفاهیم است که ما از تجربه‌ی شخصی خود آن‌ها را به دست نمی‌آوریم بلکه در عوض دانش متداولی مانند صدای حروف هستند. روتمن از طریق ایمیلی به لایو ساینس نوشت: «بنابراین ممکن است ناتوانی RFS در دیدن اعداد از مشکل در ادغام زبان و بینایی حاصل شود». وی افزود: «آن‌ها کار خوبی در یافتن یک نقص بسیار خاص انجام داده‌اند و تفسیرهای آن‌ها از این تلفیق بسیار منطقی است».

پژوهشگران ارقام جدیدی را برای RFS ایجاد کردند که آن‌ها را رقم‌های جانشین نامیدند تا او بتواند از آن‌ها در زندگی روزمره استفاده کند.

