

افغانستان آزاد – آزاد افغانستان

AA-AA

چو کشور نباشد تن من مباد
همه سر به سر تن به کشتن دهیم

بدین بوم و بر زنده یک تن مباد
از آن به که کشور به دشمن دهیم

www.afgazad.com

afgazad@gmail.com

Scientific

علمی

داکتر عباس آزادیان



نحوه عملکرد سیستم عصبی

با چه عشق و چه به شور
فواره های رنگین کمان نشا کردم
به ویرانه رباط نفرتی
که شاخساران هر درختش
انگشتی ست که از قعر جهنم
به خاطره ای اهریمنشاد
اشارت میکند

سرود پنجم- احمد شاملو

درک روزافزون ما از آناتومی مغز و فیزیولوژی دستگاه عصبی به درک جدید ما از "انعطاف پذیری مغز" کمک میکند. همه ما میدانیم که نحوه عملکرد حس بینایی، شنوایی، لامسه و بویایی متفاوت است. ولی ریشه این تفاوت در کجاست؟ چگونه مغز میتواند تفاوت تحریکهای حسی مختلف را تشخیص دهد؟ از اوایل قرن نوزدهم بحث در این مورد موضوع مورد توجه بسیاری از محققان بود. بعضی از محققان بر این باور بودند که همه عصبهای انسان انرژی را منتقل میکند و تفاوت بین حسهای مختلف "میزان" متفاوت انرژی موجود در آن حس خاص میباشد. آنها بر این باور بودند که چشم میتواند نور را حس کند، زیرا که نسبت به پوست عضو بسیار حساستر و ظریفتری است. بعضی محققان دیگر بر این باور بودند که هر حسی انرژی متفاوتی را که خاص همان حس است منتقل میکند و عصبهای یک حس

نمی‌توانند تحریک‌های حس دیگر را منتقل کنند. در سال ۱۸۲۶ ژوهانس مولر (۱) "قانون انرژی مشخص اعصاب" را مطرح کرد. او اضافه کرد که به نظر میرسد اعصاب هر حس فقط توان درک یک نوع حس را دارند و توان درک تحریک‌های حس دیگر را ندارند. در نتیجه اعضای یک حس نمی‌توانند جایگزین حس دیگر بشوند و یا عمل حس دیگر را تقبل کنند. (۲) یکی از شاگردان ژوهانس مولر مطرح کرد که اگر با عمل جراحی میتوان عصب بینایی و عصب شنوایی را به هم وصل کرد پس باید بتوانیم صدا را ببینیم و رنگ را بشنویم.

البته با رشد علم و مطالعات ۱۵۰ سال گذشته درک ما از عملکرد سیستم عصبی دقیقتر شده است. مثلاً ما میدانیم که گیرنده‌های حسی، منبع انرژی خارجی را (صدا، نور، فشار فیزیکی و غیره) تبدیل به جریانهای الکتریکی میکنند و آن جریانهای الکتریکی از طریق اعصاب مختلف به مغز منتقل میشوند. این جریانهای الکتریکی زبان مشترک مغز میباشد. به عبارت دیگر صدا، نور، بو، فشار و غیره همه به جریانهای الکتریکی بدل میشوند. این درک جدید از سیستم عصبی این امکان را به وجود آورد که از سیستم عصبی یک حس مثلاً بینایی برای کمبود سیستم حس دیگر مثلاً شنوایی استفاده شود. به عبارت دیگر یک سیستم حسی میتواند کار سیستم حسی دیگر را انجام بدهد.

مطالعه ساختار مغز هم شباهت فوق العاده قسمتهای مختلف مغز را نشان داد. به طور مثال ورنون مونت کسل (۳) نشان داد که غشاء خارجی مغز در قسمتهای بینایی، شنوایی و حسی یک ساختار سلولی شش لایه ای مشابه دارد. باخی ریئا که در مقالات قبل به کارهای او اشاره کرده ام از این مطالعات نتیجه گرفت که هر قسمت مغز، به دلیل این شباهت ساختاری و شباهت روش انتقال تحریک عصبی، باید بتواند هر مسؤولیتی را از لحاظ درک حسهای مختلف به عهده بگیرد. برای ثابت کردن این موضوع دانشمندان تکه‌هایی از غشاء بینایی مغز را برداشته و آن را به قسمتهای حسی مغز پیوند زدند. این دانشمندان متوجه شدند که سلولهای بینایی میتوانند تحریکهای لمسی را درک کنند. (۴)

در یک مطالعه فوق العاده مریگانکا سور (۵) عصب بینایی (۶) یک حیوان را به قسمت شنوایی مغز او متصل کرد. با مطالعه تحریکهای عصبی مغز این حیوان مریگانکاسور نشان داد که حیوان میتواند ببیند و عمل تحریک مغز در واقع در قسمت شنوایی مغز رخ میدهد. یعنی قسمتی از مغز که وظیفه درک داده‌های صوتی را داشت تغییر وظیفه داده و به بررسی داده‌های بینایی پرداخته است.

درک غالب دانشمندان از مغز، همانگونه که اشاره شد، این بود که نور و رنگ و سایر تحریکهای بینایی به قسمت بینایی مغز می‌رود و تحریکهای صوتی به قسمت شنوایی مغز منتقل میشوند و در قسمتهای مربوط به خود درک میشوند. این مطالعه بسیاری از شکاکان انعطاف پذیری مغز را قانع کرد و ثابت کرد که مغز انعطاف پذیری قابل توجهی دارد. این مطالعات درک دقیق تری از فعالیت مغز و امکانات مغز فراهم کرد.

این مطالعات و تحقیقات درک فعالانه تر و امیدوارانه تر و آینده نگرانه تری از مغز انسان و توان مغز انسان ارائه داده است. این شناخت نوین این پیام را به دنبال داشته است که با تلاش و روشهای درست میتوان توان مغز را بالا برد؛ پیامی امیدوار کننده، زیرا این نوید را میدهد که یک مشکل، یک سکنه، یک ضربه فیزیکی به مغز الزاماً پایان کار خلاقیت و فعالیت مفید انسان نیست و او میتواند با تداوم و پشتکار تواناییهای خود را باز یابد. پیامی آینده نگر، زیرا امکانات جدیدی برای کمک به انسانهای آسیب دیده در پیش پای محققان قرار میدهد.

مطالعاتی که تا کنون به آن اشاره کردم فوائد عملی فراوانی برای بیماران متعددی داشته است. به طور مثال بعضی از بیماران دچار سرگیجه دائم هستند و فکر میکنند دائم در حال افتادن هستند. این بیماران توان حفظ تعادل خود را ندارند. معمولاً علت عدم تعادل این بیماران ناتوانی قسمت گوش درونی (۷) آنها است که وظیفه حفظ تعادل را به عهده دارد و

دچار مشکل شده است و به خوبی کار نمیکند. مشکل ناتوانی حفظ تعادل آنچنان ویران کننده است که بسیاری از بیمارانی که چنین ناتوانی دارند دست به خودکشی میزنند. در اینجا قصد توضیح نحوه فعالیت سیستم حفظ تعادل بدن را ندارم. فقط اشاره میکنم که این سیستم به وسیله دستگاه بسیار ظریفی که در گوش درونی قرار دارد اطلاعات ضروری را که موقعیت بدن را در فضا تعیین میکند، به مغز انسان میرساند. برای حفظ تعادل، مغز، به اطلاعات بینایی هم نیاز دارد تا جایگاه ما را در فضا و در رابطه با محیط تعیین کند. اطلاعاتی که از مفاصل ما به مغز میرسد هم در این مجموعه اطلاعاتی نقش مهمی بازی میکند. مغز از تمامی این داده های حسی استفاده میکند و تعادل انسان را هنگام فعالیتهای مختلف روزانه مثل دویدن، ایستادن و غیره حفظ میکند. این کار از طریق ابلاغ دستورات لازم به عضلات بدن صورت میگیرد. درک انعطاف پذیری مغز برای این بیماران امید درمان ایجاد کرده است. باخی ریتا کلاهی ابداع کرده است که الکترودی به آن وصل است. این الکتروود را در داخل دهان و در تماس با زبان قرار میدهند. در کلاه گیرنده ای است که حرکت در دو جهت را ثبت میکند. این اطلاعات به وسیله کامپیوتر نقشه ای ایجاد میکند که روی مانیتور کامپیوتر می افتد. همان نقشه به وسیله الکتروود به زبان فرد بیمار منتقل میشود. از این طریق فرد میتواند جایگاه خود را در فضا ثبت کند و رابطه خود را در فضای سه بعدی بداند. ولی همانگونه که اشاره شد این اطلاعات نه از طریق گوش درونی بلکه از طریق زبان به مغز منتقل میشود. این آزمایش نه تنها انعطاف پذیری دستگاه عصبی را نشان میدهد بلکه ثابت میکند که میتوان از این انعطاف پذیری برای درمان ناتوانیها و بیماریهای سیستم عصبی و مغز انسان هم استفاده کرد. بعضی از بیمارانی که از این دستگاه استفاده کرده اند به زندگی طبیعی برگشته اند و نه تنها دچار مشکل تعادل نیستند بلکه به ورزش و رقص و لذت بردن از زندگی ادامه میدهند.

ناسا(۸) از باخی ریتا خواست که دستکش حساسی برای فضانوردان تهیه کند. دستکشهای موجود آنچنان ضخیم بودند که به فضانوردان امکان لمس اشیاء کوچک را نمیدادند. باخی ریتا گیرنده های الکتریکی بر روی دستکش جاسازی کرد که تحریکهای الکتریکی را به دست منتقل میکردند. این ابداع به فضانوردان امکان میداد که تماس کوچکترین شئی به دستکش را احساس کنند. باخی ریتا از این هم فراتر رفت و سعی کرد دستکشی بسازد که به بیمارانی که پوست آنها احساس خود را کاملاً از دست داده بود، مثل جذامیان، کمک کند. این دستکشا میتوانند تحریکهای الکتریکی حاصل از برخورد با اشیاء را در محیط به قسمتهای عمقی و سالم پوست منتقل کنند و امکان حس اشیاء را فراهم بکنند. در همین چارچوب او سعی کرد دستکشی بسازد که به نابینایان امکان خواندن کامپیوتر را بدهد.

خوانندگانی که در این نوشته و نوشته گذشته با کارهای باخی ریتا آشنا شدند، مسلماً موافقت خواهند کرد که موفقیتهای این دانشمند به نحوه تفکر او وابسته بود. باخی ریتا به توان انسان و توان خود باور داشت و میدانست که با کوشش و تلاش میتوان بر محدودیتهای محیط تا حد زیادی غلبه کرد. باخی ریتا به این گفته سوفوکل در آنتیگون که "شگفتیهای جهان بیشمارند، اما هیچ یک به عظمت شگفتی انسان نیست" باور داشت. در همه ما نیروهای بالقوه و ذاتی فراوانی وجود دارند که متأسفانه اکثر ما این تواناییهای بالقوه را به فعل در نمی آوریم و اسیر محیط خود میمانیم. اگر میخواهیم از این نیروهای درونی خود استفاده کنیم، اگر میخواهیم در جامعه نقش فعال تری داشته باشیم باید نحوه تفکر خود را تغییر دهیم. به قول سهراب سپهری:

"چشمها را باید شست"

چور دیگر باید دید."

و چرا این گونه ای دیگری نگرستن موثر است؟

سهراب سپهری در "صدای پای آب"(۹) تصاویر جالبی از انسانهایی که نگاه محدود به زندگی دارند، ارائه میکند:

"در چراگاه "نصیحت" گاوی دیدم سیر.

...

قاطر ی دیدم بارش "انشاء"

اشتری دیدم بارش سبد خالی "پند و امثال"

...

من قطاری دیدم، فقه میبرد و چه سنگین میرفت.

من قطاری دیدم، که سیاست میبرد و (چه خالی میرفت).

با تغییر تفکر، نگاه انسان به دنیا، انسانها و مسائل و مشکلات متفاوت خواهد بود. انسان توان زندگی کردن را فرا میگیرد.

"هر کجا هستم، باشم،

آسمان مال من است.

پنجره، فکر، هوا، عشق، زمین مال من است.

چه اهمیت دارد

گاه اگر میرویند

قارچهای غربت؟"

پانویس ها:

1-Johannes Muller

2-J. Muller. 1838. Printed in: Norman Doidge. The Brain that charge itself. Page 325-326

3-Vernon Mont Kessel

4-J. Haukins & S. Blakeslee. 2004. *On Intelligence*. New York Times Books, Henry Holt & Co. Page 54

5-Mriganka Sur

6-Ferrer

7-Vestibular apparatus

8-NASA

۹- سهراب سپهری. هشت کتاب. چاپ کتابخانه طهوری، ۱۳۷۰. ص ۲۹۹-۲۷۱