Advances in Cognitive Sciences
Vol 22, No. 4, Winter 2021
Research Article
Pages 1-12

Differences on "Awareness of willing to act" and "Readiness Potential" components in voluntary actions in bulimia nervosa

Fatemeh Ansarinejad[1], Alireza Moradi[2*], Reza Khosrowabadi[3], Ali Fathi Ashtiani[4]

1. PhD Student of Clinical Psychology, University of Elm o Farhang, Tehran, Iran
2. Professor of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor of Cognitive Modeling, Institute for Cognitive and Brain Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
4. Professor of Psychology, Behavioral Sciences Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Recieved: 16 May. 2020 **Revised:** 23 Sep. 2020 **Accepted:** 28 Oct. 2020

Abstract

Introduction: Voluntary actions are preceded by neuro-electrophysiological "Bereitschaftspotential (BP) or Readiness Potential" (RP). The Readiness Potential (RP) is a slow negative shift in neuro-electrical potential generated by the brain that begins at about a second or more before a self-paced voluntary motor act. Benjamin Libet's famous experimental findings led us to conclude that voluntary acts can be initiated by unconscious cerebral processes before any conscious "willing or intention to act" appears. This empirical finding strongly challenges the old notion of "free will" which argued that the conscious intention or free will initiates the onset of the specific cerebral processes that mediate the act. Later researchers have found that RPs were absent or reduced in brain illnesses like Parkinson disease and some mental disorders like Tourette's syndrome. Based on Libet's method, the present study aimed to examine the differences of Readiness Potential's components (Peak and latency) among persons with bulimia Nervosa compared to the control (normal) group. Also, this research investigated and compared the perceived time of willing to action (W time) and the perceived time of action itself (M time) between the groups. Bulimia nervosa, as a mental health condition and an eating disorder, is characterized by eating much food and then taking inappropriate steps to prevent weight gain, such as vomiting or misusing laxatives. People living with bulimia feel that they are not in control of how much food they consume during an episode of binge eating and subsequent purging, which usually occurs at least once a week. Binge eating refers to eating a large amount of food in a short amount of time. Purging refers to the attempts to get rid of the food or calories consumed.

Methods: Thirty-six subjects (19 with bulimia and 17 normal) participated in two 40- trial blocks. In the two blocks, subjects were asked to press a key at any time they felt the "willing" or desire to do so. In the first block, subjects reported the perceived time of will to act of pressing the key, (W) and in the second block, they reported the time of pressing the key itself (M). Reports of W time (in the first block) and M time (in the second block) depended upon the subject's recall of the spatial Libet's clock- position of a revolving spot at the time of her/his initial awareness of doing (M)/intending (W) to press the key. During all procedures the 64-channels EEG was recorded.

Results: Results showed that no significant differences in "W time" and "M time" between the groups. Nevertheless, EEG data from the "W block" showed a significant difference between the bulimia and normal groups in the "peak component" of CP1, CP5 and PZ Channels. Peak components of these channels were more significant in the bulimia group than in the normal one.

Conclusion: As these significant channels are related to the parietal lobe, and the parietal lobe is related to awareness of willing to act, the current study's findings show that the awareness of will and intention to act among persons with bulimia nervosa is disturbed at the neuroscientific level.

Keywords: Readiness potential, Intention, Voluntary action, Electroencephalography, Bulimia nervosa

***Corresponding author:** Alireza Moradi, Professor of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran
Email: Moradi@khu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.22.4.1

www.SID.ir

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۹
صفحات ۱۲-۱
مقاله پژوهشی

تفاوت‌های آگاهی از قصدِ عمل و مؤلفه‌های پتانسیل آمادگی در حرکات خودآگاه ارادی در افراد دارای اختلال بولیمیا

فاطمه انصاری‌نژاد[۱]، علیرضا مرادی[۲*]، رضا خسروآبادی[۳]، علی فتحی آشتیانی[۴]

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی بالینی، دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران
۲. استاد روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. استادیار گروه مدل‌سازی شناختی، پژوهشکده علوم شناختی و مغز، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. استاد مرکز تحقیقات علوم رفتاری، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله، تهران، ایران

دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۷
اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۰۷/۰۲
پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۰۷

واژه‌های کلیدی
پتانسیل آمادگی
قصد خودآگاه
اعمالِ ارادی
الکتروآنسفالوگرافی
اختلال بولیمیا

نویسنده مسئول
علیرضا مرادی، استاد روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
ایمیل: Moradi@khu.ac.ir

doi.org/10.30514/icss.22.4.1

چکیده

مقدمه: در این پژوهش با اتکا به روشِ Libet تفاوتِ وضعیت آمادگی یا پتانسیل آمادگی در یک عمل ارادی، همچنین زمان ادراک شده از قصدِ عمل و زمان ادراک شده از انجام آن عمل بین دو گروه مبتلا به اختلال بولیمیا و گروه عادی فاقد اختلال مورد مطالعه قرار گرفت.

روش کار: ۳۶ آزمودنی (۱۹ نفر دارای اختلال بولیمیا و ۱۷ نفر عادی فاقد اختلال) در دو بلوک ۴۰ تلاشی شرکت داده شدند. در هر دو بلوک از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد با توجه به عقربهٔ ساعت Libet هر وقت که خواستند دکمه‌ای را فشار دهند. در بلوک اول آزمودنی‌ها زمان ادراک قصد برای عملِ فشار دادن کلید و در بلوک دوم زمان ادراک خود عمل فشار دادن کلید را گزارش دادند و همزمان اطلاعات مربوط به مولفه‌های قله و هِنگامه الکتروآنسفالوگرافیِ آنها برای ۶۴ کانال ثبت گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که هیچ‌گونه تفاوت معناداری بین دو گروه از لحاظ زمان ادراک قصد و میل فشار دادن کلید و زمان ادراکِ عملِ فشار دادن کلید وجود نداشت. اما نتایج حاصله از داده‌های الکتروآنسفالوگرافی در مولفه قلهٔ بلوک ادراک قصد و میل در کانال‌های CP_1، CP_5 و P_Z تفاوت معناداری بین دو گروه واجد اختلال بولیمیا و فاقد اختلال (عادی) نشان داد.

نتیجه‌گیری: با توجه به این که کانال‌های معنادار شده بین دو گروه، با بخش آهیانهٔ مغز مرتبط هستند، این یافته‌ها نشان می‌دهند که آگاهی از قصد و میل انجام عمل در افراد مبتلا به اختلال بولیمیا در سطح عصب‌شناختی دچار اشکال است.

Citation: Ansarinejad F, Moradi A, Khosrowabadi R, Fathi Ashtiani A. Differences on "Awareness of willing to act" and "Readiness Potential" components in voluntary actions in bulimia nervosa. Advances in Cognitive Sciences. 2021;22(4):1-13.

مقدمه

وضعیت آمادگی (Bereitschaftspotential (BP)) یا پتانسیل آمادگی (Readiness Potential (RP)) یک تغییر آرام منفی در پتانسیل الکتریکی ثبت شده از روی فرقِ سر است که توسط مغز تولید شده و حدود یک ثانیه یا بیشتر پیش از یک عمل حرکتی ارادی خودخواسته (Self-paced voluntary motor act) آغاز شده است (۱، ۲). از دیدگاه سنتی در باب ارادهٔ خودآگاه (Conscious will) یا ارادهٔ آزاد (Free will) انتظار داریم که ارادهٔ خودآگاه پیش از، یا همزمان با شروع RP پدیدار گردد و به مغز فرمان اجرای عملِ قصد شده را بدهد (۳). بنابراین، اگر یک قصد یا تصمیم خودآگاه برای انجام عمل واقعا شروع‌کنندهٔ یک رویداد ارادی است، پس تجربهٔ فاعلی این قصد می‌بایست پیش یا دست

www.SID.ir

کم همزمان با شروع آن فرآیندهای مغزی میانجی صورت پذیرد (۴).

این مسأله و سؤالات بسیار ناشی از آن، دستمایهٔ پژوهش‌های زیادی در حوزهٔ علوم اعصاب و روان‌شناسی شد. یکی از برجسته‌ترین این رشته پژوهش‌ها توسط Libet و همکارانش (۴، ۵) با تأثیر گرفتن از پژوهش‌های Deecke و Kornhuber (۲)، Kornhuber و Deecke (۶) و Shibasaki و همکاران (۷) انجام شد. Deecke و Kornhuber نشان دادند که حدود یک ثانیه یا بیشتر، پیش از هر حرکت ارادی خودخواسته تغییری منفی در پتانسیل الکتریکی مغز به آرامی ایجاد می‌شود که در نهایت به آن حرکت منجر می‌گردد (۲). در ادامه Libet و همکارانش پژوهشی را ترتیب دادند که در آن رابطهٔ بینِ پتانسیل آمادگی (RP) و آگاهی خودآگاه از قصدِ عمل (Willing to act (W)) را سنجیدند (۵). آزمودنی‌ها به ساعتی نگاه می‌کردند که نقطهٔ گردانی به جای عقربه آن در مدت زمان ۲۵۶۰ هزارم ثانیه یک دور می‌چرخید. از آزمودنی‌ها خواسته شده بود که گزارش دهند که چه موقع احساس قصد و میل برای حرکت دادن انگشت یا مچ دستِ خود را داشته‌اند (قضاوت میل و خواسته W) و چه موقع حرکت را واقعا انجام داده‌اند (قضاوت حرکت و عمل (Conscious Movement (M)) و با استفاده از موقعیت نقطهٔ چرخانِ ساعت زمان این احساس را مشخص کنند. بر اساس این پژوهش نشان داده شدکه پتانسیل آمادگی یا RP ۵۵۰ هزارم ثانیه پیش از اعمال اختیاریِ آزادانه آغاز می‌گردد. آزمودنی‌ها ۳۵۰ تا ۴۰۰ هزارم ثانیه بعد از شروع RP و ۲۰۰ هزارم ثانیه قبل از حرکتِ واقعی از قصدشان به عمل آگاه می‌شوند.

شکل ۱. طرح شماتیک از پژوهش Libet و همکاران (۵)

در اینجا می‌توانیم دو ادعا را از هم تفکیک کنیم. اول این که به عقیدهٔ Libet اطلاعات بدست آمده نشان می‌دادند که مغز «تصمیم» می‌گیرد که عملی را شروع کند یا دستِ کم آمادهٔ شروع کردن آن می‌شود پیش از آن که هیچ‌گونه آگاهی قابل گزارشی نسبت به رخدادِ چنین «تصمیمی» وجود داشته باشد. دوم این که Libet دانست که قصد خودآگاه آغازگر حرکت نیست، زیرا تنها زمانی می‌تواند آغاز کنندهٔ حرکت باشد که بر آن مقدم باشد یا دست کم با شروع فرآیندهای مغزی میانجی‌گر آن عمل همزمان باشد (۳، ۴). اما در واقع چنین نبود و مشخص شد که آگاهی از قصد خویشتن پی‌آمد و نتیجهٔ فعالیت مغزی است نه علت آن (۸، ۹). این موضوع نشان می‌داد که خودآگاهی، علت اعمال نیست بلکه صرفاً پی‌آمد آن است (۱۰).

این که خاستگاه مغزی تجربهٔ خودآگاه برای «قصد و میلِ» به عمل کجاست نیز مورد بررسی‌های بسیاری قرار گرفته است. برای مثال Desmurget و همکاران نشان دادند که بخش آهیانهٔ مغز با «خواست»، «قصد» و «میل» به حرکت درآوردن بخش مشخصی از بدن مرتبط است. آنها با تحریک الکتریکی قشر آهیانهٔ مغز در بیماران هشیار تحت عمل جراحی موجب شدند که میل و قصد قطعی برای حرکت بخشی از بدن ایجاد شود بدون این که حرکت آشکاری در آن بخش اتفاق بیفتد (۱۱). Libet پیش‌بینی می‌کرد که احتمالا افراد دارای رفتارهای تکانشی (Impulsive actions) و غیرارادی ویژگی‌های متفاوتی از لحاظ RP داشته باشند (۳). برای مقایسهٔ RP معمولا ویژگی‌های چون «قله» (Peak) (شدت پتانسیل آمادگی بر اساس میکرو ولت) و «هنگامه» (Latency) (زمان پتانسیل آمادگی بر اساس هزارم ثانیه) در نظر گرفته می‌شوند. پژوهش‌ها نشان دادند که وجود برخی بیماری‌های روان‌پزشکی موجب کوتاه‌تر شدن فاصلهٔ بین قصد خودآگاه و عمل می‌شوند. در این افراد قصد خودآگاه دیرتر اتفاق می‌افتد. یافته‌ها نشان داد که افراد تکانشی تاخیر کوتاه‌تری بین قصد خودآگاه و عمل خود نسبت به افراد غیرتکانشی نشان می‌دهند. همچنین مشاهده کردند که پتانسیل آمادگی (RP) در لحظهٔ قصد خودآگاه برای افرادی که قصد خودآگاه دیرهنگام دارند دامنهٔ قلهٔ (Peak amplitude) پایین‌تری دارد تا افرادی که قصد خودآگاه زودهنگام دارند (۱۲). این موضوع سبب می‌شود این افراد از لحاظ احساس کنترل بر اعمال خود یا «حس

www.SID.ir

عاملیت» (Sense of agency) با مشکل روبرو باشند (۱۰، ۱۳). Haggard معتقد است که مفهوم قصدمندی و اعمال قصدمندانه در قلب طبیعت و ماهیت انسان قرار می‌گیرد. از نظر او اعمال قصدمندانه شامل کنترل ارادی حرکات بدنی جهت رسیدن به یک هدف دلخواه است. «حسِ عاملیت» نیز تجربهٔ فاعلی کنترل داشتن روی عمل خود و پیامدهای خارجی آن عمل می‌باشد. در واقع اعمال قصدمندانه و حس عاملیت ناشی از آن، دو گروه از رویدادهای نورونی را در مغز در بر می‌گیرند؛ یکی در نواحی حرکتی مغز و دیگری در بخشی مجزا (احتمالا در بخش آهیانه‌ای) که تجربهٔ خودآگاه «من عاملِ این رفتار هستم» را شکل می‌دهد (۱۰). Ganos و همکاران نیز نشان دادند که نوجوانان مبتلا به نشانگان تورت (Tourette syndrome) آگاهی از قصد عمل (W) را نسبت به گروه کنترل با تاخیر تجربه می‌کنند اما آگاهی از زمان عمل (M) در آنها مشابه گروه کنترل است (۱۳). همچنین Edwards و همکاران دریافتند که بیماران مبتلا به رعشهٔ کارکردی (Functional tremor) زمان عمل (M) و به ویژه زمان قصد عمل (W) را دیرتر از گروه کنترل سالم ادراک می‌کنند (۱۴). از طرف دیگر پژوهشی بر روی بیماران دارای آسیب آهیانه انجام شد. این بیماران گزارش کردند که پیش از انتخاب و انجام حرکت هیچ‌گونه آگاهی‌ای نسبت به فرآیند ذهنی «میل یا قصد» نداشتند. با این وجود حتی بیماران دارای آسیب آهیانه مشکلی در شروع کردن حرکات خواسته شده نشان ندادند. این بیماران می‌توانستند بگویند چه موقع حرکت را انجام دادند اما نمی‌توانستند زمانی را که از قصدشان برای حرکت آگاه شدند را مشخص کنند (۱۵).

اختلال پرخوری عصبی (Bulimia) از نظر DSM یکی از اختلالات واجد رفتار تکانش‌گری محسوب می‌شود که شامل سه ویژگی اصلی است؛ دوره‌های تکرارشونده‌ای از پُرخوری (Binge eating)، رفتارهای جبرانی نامتناسب (Inappropriate compensatory behaviors) و خودارزیابی‌ای منفی نسبت به شکل بدن که همگی با حس عدم کنترل همراه است (۱۶). پژوهش‌های محدودی بر روی اختلالات خوردن بر اساس ویژگی‌های عصب‌شناختی صورت گرفته است. Eshkevari و همکاران مفهوم تجسم (Embodiment) را که حس فرد از بدن خودش است را بنیاد حس خویشتن (Sense of self) می‌دانند. آنها معتقدند که افراد مبتلا به اختلالات خوردن حساسیت بالایی به اطلاعات «دیداری» دارند که حتی موجب می‌شود اطلاعات احشایی (Interceptive) و احساسات بدنی خود را نادیده بگیرند (۱۷). در واقع افراد مبتلا به اختلالات خوردن درگیری قابل‌توجهی با تظاهرات دیداری بدنشان دارند (۱۸). با توجه به یافته‌های بدست آمده از این پژوهش‌ها دانستیم که افراد دارای اختلال خوردن در حس تجسم و حس مالکیت بدنی (Body ownership) دچار اشکال هستند و از نگاه مؤلفین این دو از عوامل سازندهٔ حس خویشتن هستند (۱۷، ۱۸). پژوهش حاضر بر اساس روش Libet و همکاران (۴، ۵) به نحوی طراحی شد که از یک سو برای اولین بار بازتکراری از این رشته پژوهش‌ها روی نمونهٔ بالینی در ایران باشد و از سوی دیگر فرضیهٔ Libet مبنی بر تفاوت مؤلفه‌های پتانسیل آمادگی (RP) در اختلالات مرتبط با تکانش‌گری، را در یکی از این اختلالات (اختلال بولیمیا) مورد مطالعه قرار داده، تفاوت‌های دو گروه عادی و دارای اختلال بولیمیا را از نظر مؤلفه‌های RP، ادراک میل و خواسته W و ادراک حرکت M مورد بررسی قرار دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود این پژوهش به دو سطح از تفاوت‌ها بین دو گروه می‌پردازد؛ یکی سطح عصب‌شناسی رفتار که به مؤلفه‌های مغزی رفتار (پتانسیل آمادگی) تأکید دارد و دیگری سطح ادراکی رفتار (ادراک میل و ادراک حرکت) که به مؤلفه‌های ذهنی اشاره می‌کند. این که افراد دو گروه در کدام سطح تفاوت معنادار نشان دهند از یک سو می‌تواند به شناخت دقیق‌تر ما از ماهیت اختلال بولیمیا کمک کند و از سویی دیگر سطوح پیشگیری و مداخله را برای ما آشکارتر سازد.

روش کار

روش این پژوهش بر گرفته از روش Libet و همکاران بود (۴، ۵). ۳۶ آزمودنی راست دست با بازهٔ سنی ۱۸ تا ۵۰ سال در قالب دو گروه عادی (۱۷ نفر؛ ۱۲ نفر زن و ۵ نفر مرد) و گروه دارای اختلال بولیمیا (۱۹ نفر؛ ۱۵ نفر زن و ۴ نفر مرد) در این پژوهش شرکت کردند. آزمودنی‌های هر دو گروه به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. برای گروه عادی، عدم وجود سابقه‌ای از هرگونه اختلال روان‌پزشکی ضروری بود. آزمودنی‌های گروه دارای اختلال بولیمیا با مراجعه به مراکز درمان چاقی و به ویژه «انجمن پرخوران گمنام» دعوت به همکاری شدند و پس از مصاحبهٔ نیمه ساختاریافته SCID توسط دو روان‌شناس مجزا و دریافت تشخیص اختلال بولیمیا، به گروه دارای اختلال وارد شدند. سپس افراد هر دو گروه به صورت فردی و مجزا در جلسات آزمون مشابه وارد شدند. در هر جلسه آزمودنی به حالت آرمیده روی صندلی در اتاقی ساکت می‌نشست به طوری که در فاصلهٔ ۵۰ سانتی‌متری او صفحهٔ نمایش رایانه قرار داشت و دست راست او روی صفحه کلید قرار می‌گرفت به طوری که به راحتی بتواند با انگشت اشاره روی کلید فاصله (Space key) فشار دهد. روی صفحهٔ نمایش رایانه ساعت Libet پدیدار بود که آزمودنی می‌بایست در طول آزمون به آن نگاه کند. این ساعت که توسط نرم‌افزار MATLAB طراحی شده بود صفحهٔ مدوری به قطر ۲۲ سانتی‌متر

www.SID.ir

داشت که درجه‌بندی آن اعدادی را در هر وضعیت ۵ ثانیه‌ای نشان می‌داد؛ صفر، ۵، ۱۰ تا ۵۵. نقطه‌ای نورانی به شکل مثلث که یک رأس آن به سمت اعداد روی دایره بود و قاعدهٔ آن به سمت مرکز ساعت، از وضعیت ساعت ۱۲ (نقطهٔ صفر) در جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش می‌کرد به صورتی که هر چرخش کامل آن ۲/۵۶ ثانیه کامل می‌شد (۵). خطوط طراحی‌کنندهٔ ساعت؛ گِردی ساعت، اعداد روی آن و نقطهٔ نورانی گردان به رنگ سفید و روشن درون زمینه‌ای تیره و سیاه قرار داشت. از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد که طی آزمایش‌ها زمان وقایع (میل و خواسته برای فشار دادن کلید W و عمل فشار دادن کلید M) را با توجه به نقطهٔ نورانی متحرک بر روی ساعت اعلام کنند.

آزمودنی‌های هر دو گروه عادی و بولیمیا در دو بلوک ۴۰ تلاشی شرکت داده شدند (همانند آزمایش Libet و همکاران (۵)). در دستهٔ اول از آزمودنی خواسته می‌شد با توجه به ساعت و نقطهٔ نورانی هر گاه تمایل داشت کلید فاصله را فشار دهد و سپس در انتهای تلاش، موقعیت نقطهٔ نورانی را در زمان تجربهٔ میلِ به فشار دادن کلید، به آزمون‌گر گزارش دهد (ادراک میل و خواسته W). برای جلوگیری از حواس‌پرتی آزمودنی (یا رسیدن به یک قاعدهٔ ذهنی ضمن تکرار) ساعت به گونه‌ای طراحی شده بود که پس از فشار دادن کلید فاصله، نقطهٔ نورانی به صورت تصادفی بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ هزارم ثانیه پس از آن محو شود. آزمون‌گر عدد ذکر شده توسط آزمودنی را که بر اساس اعداد روی ساعت گفته می‌شد به نرم‌افزار می‌داد و نرم‌افزار آن را به هزارم ثانیه تبدیل و ثبت می‌نمود (هر ثانیه روی ساعت معادل ۴۲/۷ هزارم ثانیه در واقعیت بود). همچنین نرم‌افزار به گونه‌ای طراحی شده بود تا فشرده شدن کلید فاصله به عنوان زمان واقعی حرکت را به هزارم ثانیه اندازه‌گیری و ثبت کند. در بلوک دوم از آزمودنی خواسته می‌شد هر گاه تمایل داشت کلید فاصله را فشار دهد و در پایان هر تلاش با توجه به ساعت، گزارش دهد که زمانی که فشار دادن کلید را انجام داده نقطهٔ نورانی در چه موقعیتی بوده است (ادراک حرکت M). لازم به تذکر است که در تمام مدت اجرای آزمون، آزمودنی‌ها الکترودهای ۶۴ کانال‌های جهت اندازه‌گیری الکتروانسفالوگرافی (EEG) روی سر خود داشتند که امواج مغزی آنها را طی آزمون ثبت می‌کرد. به همین دلیل از آزمودنی‌ها خواسته شده بود طی هر تلاش از پلک زدن خودداری کنند.

ثبت الکتروانسفالوگرافی

ثبت امواج مغزی توسط الکترودهای فعال ۶۴ کاناله ثبت گردید. الکترود زمین در FPZ مستقر بود و الکترود مرجع در A_2 (گوش راست) قرار می‌گرفت. یک کانال الکتروآکولوگرافی (EOG) (Electrooculography) جهت ردیابی مصنوعات (Artifacts) چشمی نیز در نظر گرفته شده بود. برای تصحیح داده‌ها از تحلیل مؤلفه مستقل (Independent component analysis (ICA)) استفاده شد. همچنین جهت پردازش داده‌ها فیلتر میان‌گذر FIR با بسامد قطع ۱ تا ۴۰ هرتز در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این پژوهش دو دسته داده مورد سنجش قرار گرفت. گروه اول داده‌هایی هستند که از گزارش آزمودنی‌ها از ادراک میل (W) و ادراک حرکت (M) بدست آمده که توسط نرم‌افزار متلب در قیاس با زمان صفر (زمان واقعی فشرده شدن کلید فاصله) ثبت گردیده است. گروه دوم داده‌های بدست آمده از EEGLAB هستند که مؤلفه‌های قله (نقطهٔ اوج مثبت با منفی پتانسیل آمادگی به واحد میکرو ولت) و هِنگامه (زمان وقوع قله به واحد هزارم ثانیه) و همچنین نمودارهای RP را شامل می‌شوند. در اینجا ابتدا متغیرهای ادراک میل (W) و ادراک حرکت (M) را بین دو گروه مقایسه می‌کنیم و در ادامه مؤلفه‌های قله و هِنگامه را بین دو گروه مورد بررسی قرار می‌دهیم.

متغیر ادراک میل و متغیر ادراک حرکت

به منظور مقایسه دو گروه آزمودنی‌های عادی و بولیمیا از نظر متغیر ادراک میل و متغیر ادراک حرکت از آزمون t نمونه‌های مستقل استفاده شد (جدول ۱). نتایج ارائه شده در جدول ۱ نشان می‌دهند با وجود تفاوت میانگین‌ها بین دو گروه این تفاوت‌ها از لحاظ آماری معنادار نیستند (P>۰/۰۵).

جدول ۱. مقایسه متغیر ادراک میل و ادراک حرکت بین دو گروه بولیمیا و عادی

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	T	درجه آزادی	P
ادراک میل	بولیمیا	۱۹	-۴۲/۵۵	۲۰۷/۰۹۸	-۰/۸۱	۳۴	۰/۴۲
	عادی	۱۷	۸/۹۰	۱۶۶/۰۷۹			
ادراک حرکت	بولیمیا	۱۹	-۸۹/۹۲	۶۹/۸۴۰	-۰/۰۸	۳۴	۰/۹۳
	عادی	۱۷	-۹۲/۴۹	۱۱۹/۳۶			

www.SID.ir

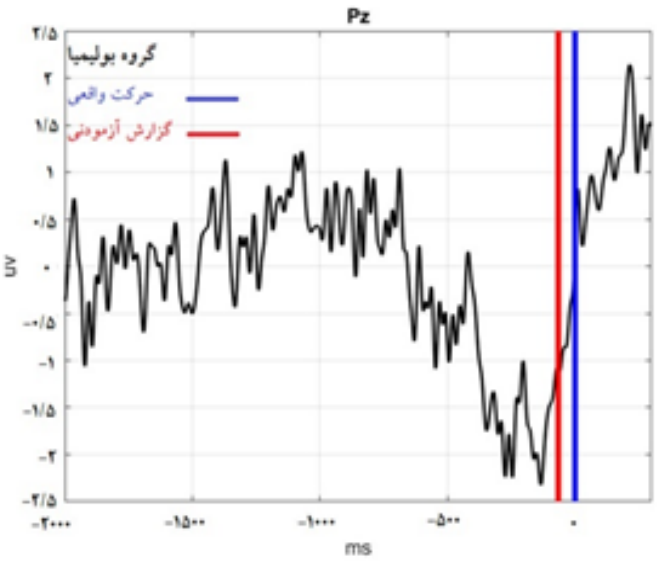
مقایسه دو گروه بولیمیا و عادی از نظر مؤلفه‌های RP (قله و هِنگامه)

مؤلفه‌های عصب‌شناختی قله و هِنگامه در دو گروه بولیمیا و عادی در هر ۶۴ کانال مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. در بلوک ادراک میل (W) سه کانال CP_1،CP_5 و P_Z از لحاظ آماری تفاوت معناداری در مؤلفهٔ قله نشان دادند، هر چند در مؤلفه هِنگامه هیچ یک از کانال‌ها تفاوت معناداری بین گروه‌ها نشان ندادند. در بلوک ادراک حرکت (M) نیز بررسی‌ها تفاوت معناداری بین دو گروه از لحاظ مؤلفه‌های قله و هِنگامه در هیچ یک از کانال‌ها نشان ندادند. نتایج سه کانال معنادار شده در بلوک ادراک میل در جداول ۳ آورده شده است.

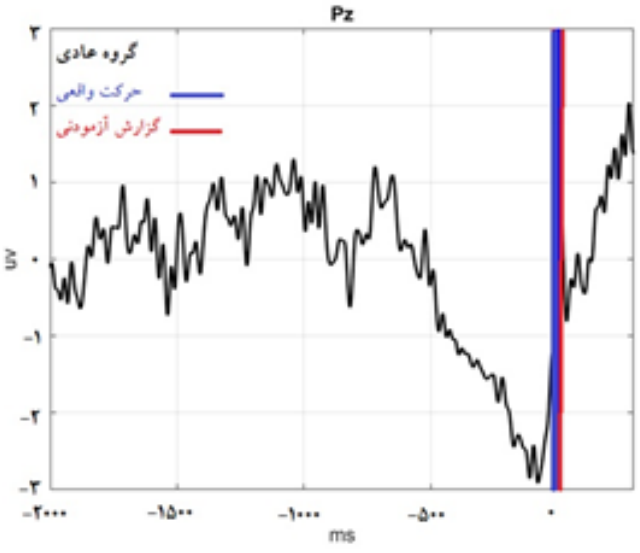
نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد بین میانگین مؤلفهٔ قله در کانال CP_5 ($t_{(34)}=1/80$، $P<0/05$)، کانال CP_1 ($t_{(34)}=1/85$، $P<0/05$) و کانال P_Z ($t_{(34)}=1/98$، $P<0/05$) بین دو گروه تفاوت معنادار از نظر آماری وجود دارد و در هر سه مورد میانگین در گروه بولیمیا بزرگتر است.

جدول ۳. مقایسه اثرات ساده عامل بین‌گروهی در هر یک از سطوح عامل درون‌گروهی مراحل اندازه‌گیری در مؤلفهٔ قله در کانال‌های CP_1، CP_5 و P_Z

منبع اثر	کانال	گروه	تعداد	میانگین	درجه آزادی	T	P
مولفه قله	CP_5	بولیمیا	۱۹	۳/۷۵	۳۴	۱/۸۰	۰/۰۵
		عادی	۱۷	۳/۰۹			
مولفه قله	CP_1	بولیمیا	۱۹	۴/۱۴	۳۴	۱/۸۵	۰/۰۵
		عادی	۱۷	۳/۴۴			
مولفه قله	P_Z	بولیمیا	۱۹	۴/۴۳	۳۴	۱/۹۸	۰/۰۵
		عادی	۱۷	۳/۳۹			



نمودار ۱. پتانسیل وابسته به رویداد در کانال Pz گروه بولیمیا

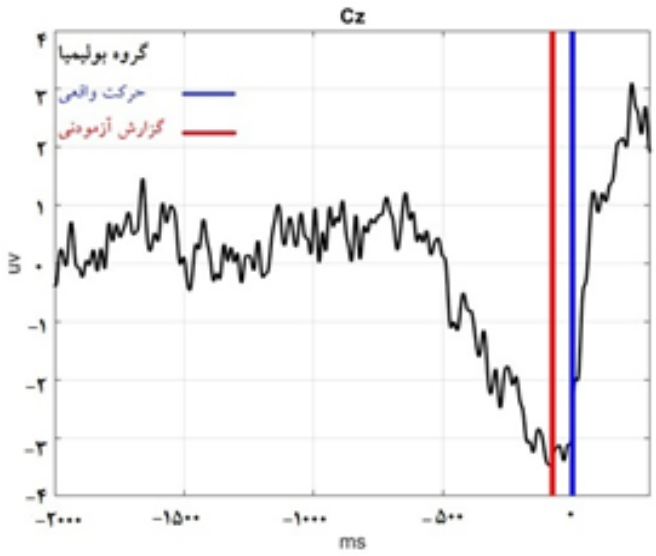


نمودار ۲. پتانسیل وابسته به رویداد در کانال Pz گروه عادی

نمودارهای ۱ و ۲، پتانسیل وابسته به رویداد (Related Potential Event) یا ERP دو گروه بولیمیا و عادی در یکی از کانال‌های معنادار شده از لحاظ مؤلفهٔ قله (P_Z) در بلوک ادراک میل (W) به عنوان مثال آورده شده است. در نمودارهای فوق می‌توان تفاوت RP و همچنین تفاوت گزارش‌های آزمودنی‌های دو گروه از ادراک میلشان را به صورت چشمی مشاهده کرد. هر چند تحلیل آماری نشان داد که گزارش‌های آزمودنی‌های دو گروه از لحاظِ ادراک میل (W) تفاوت معناداری نداشت اما در تحلیل چشمی تفاوت‌هایی را بین میانگین‌ها مشاهده می‌کنیم. آزمودنی‌های گروه عادی ادراک میلشان بسیار به حرکت واقعی فشار دادن کلید نزدیک و حتی اندکی پس از آن بوده است در حالی که در

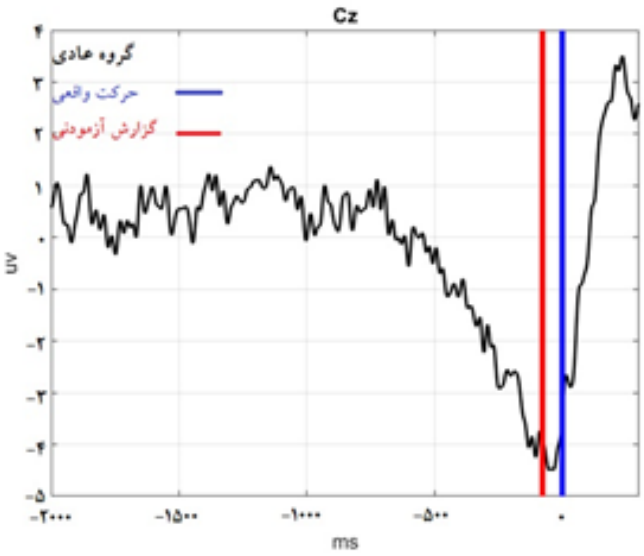
www.SID.ir

آزمودنی‌های گروه بولیمیا ادراک میل (W) به وضوح پیش از حرکت گزارش شده است. از طرف دیگر هر چند الگوی کلی دو نمودار شبیه است اما همسو با تحلیل آماری که مولفه قله را در سه کانال معنادار دانست می‌بینیم که در ۵۰۰ هزارم ثانیه انتهایی پیش از حرکت واقعی



نمودار ۳. پتانسیل وابسته به رویداد در کانال Cz گروه بولیمیا

تفاوت‌های آشکاری دیده می‌شود؛ RP دیرهنگام (Late RP) یا ‘NS در گروه عادی نوسانات کمتری نشان می‌دهد و شیب مشخص‌تری دارد در حالی که RP دیرهنگام (‘NS) در گروه بولیمیا بسیار نوسان‌دار دیده می‌شود.



نمودار ۴. پتانسیل وابسته به رویداد در کانال Cz گروه عادی

نمودار ۳ و۴، از بلوکِ ادراک حرکت (M) نیز دو نمودار از کانال C_z به عنوان مثال آورده شده تا بر اساس تحلیل چشمی نیز تفاوت‌های بین گروه‌ها بررسی شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود کاملا مطابق با تحلیل آماری که هیچ تفاوت معناداری را نشان نداد. تحلیل چشمی نیز چه در مورد گزارش آزمودنی‌های دو گروه و چه در مورد RP آنها تفاوتی را گزارش نمی‌کند؛ هم گزارش آزمودنی‌های دو گروه از ادراک حرکت (M) و هم الگوی نمودار و مؤلفه‌های RP بین دو گروه بسیار شبیه و بدون تفاوت به نظر می‌رسد.

بحث

پژوهش حاضر از یک سو بازتکرار پژوهش اصلی Libet و همکاران (۵) بود که برای اولین بار در ایران اجرا می‌شد و از سوی دیگر سنجش یکی از فرضیه‌های خود او مبنی بر تفاوت بین افراد عادی با افراد دارای اختلالات روانی واجد تکانش‌گری بود (۳) که برای اولین بار بر روی اختلال بولیمیا صورت می‌گرفت. Libet و همکارانش طی یک رشته مطالعات آزمایشگاهی (۲۲-۱۹) که مهم‌ترین آنها در سال ۱۹۸۳ انجام شد (۵) نشان دادند که «ارادهٔ آزاد» یا «ارادهٔ خودآگاه» علت و عامل رفتار و یا حتی علت آغازگرِ فرآیندهای مغزی منجر به رفتار نیست بلکه خود در میانهٔ راه جریان‌های عصبی مسبب رفتار، شکل می‌گیرد.

نتایج این پژوهش‌ها به قدری تعیین‌کننده و اثرگذار بوده‌اند که غیر از حوزه‌های پژوهشی مرتبط با علوم عصب‌شناختی، چالشی بزرگ برای تمامی علوم انسانی فرآهم ساخته است؛ فلسفه و مسألهٔ ارتباط ذهن_بدن، روان‌شناسی و نظریه‌های شخصیت و آسیب‌شناسی روانی و مسألهٔ خودآگاه یا ناخودآگاه بودن افکار و رفتار، اخلاق و مساله جبر و اختیار، و صد البته حقوق و جرم‌شناسی و مساله اصلی مسئولیت رفتار بزه‌کارانه. تمامی این سؤالات اساسی که کلیت این علوم سال‌ها سعی در پاسخ‌گویی به آنها داشته‌اند دیگر بار نیازمند پاسخ‌هایی تازه و جامع‌تر هستند که قادر باشند نتایج پژوهش‌های Libet و مفاهیم بر آمده از آنها را نیز تبیین نمایند. شاید مهم‌ترین ویژگی زمینهٔ پژوهش‌های Libet که او را مستحق دریافت جایزهٔ نوبل ساخت همین گستردگی اثرگذاری نتایج این مطالعات بنیادی بر علوم مختلف باشد (۵).

پژوهش فعلی توانست مولفه‌های اصلی پژوهش‌های Libet و همکاران (۴، ۵) را تکرار نموده و یافته‌های مشابهی را روی نمونهٔ ایرانی کسب نماید. چه در افراد گروه عادی و چه در افراد گروه دارای اختلال بولیمیا به وضوح دیده می‌شود که قصد خودآگاه (W) چندین هزارم ثانیه پس از آغاز جریان‌های نورونی عمل فشار دادن کلید اتفاق افتاده است (پتانسیل آمادگی دیرهنگام (‘NS) برای گروه عادی حدود ۵۰۰ هزارم ثانیه و برای گروه بولیمیا حدود ۳۵۰ هزارم ثانیه). یعنی حدود نیم ثانیه

www.SID.ir

پس از آن که فرآیندهای نورونی انجام حرکت فشار دادن آغاز شده، آزمودنی‌ها از قصد و میل‌شان برای حرکت آگاه شده‌اند. یافته‌های این پژوهش نیز برای چندمین بار اثبات می‌کند که قصد و میل خودآگاه افراد (چه عادی و چه دارای اختلال) برای یک حرکت فرآیندهای مغزی مسبب آن حرکت را آغاز نمی‌کند بلکه همین قصد خودآگاه نیز مدتی پس از آغاز آن فرآیندهای نورونی شکل می‌گیرد. مشابهت یافته‌های این پژوهش با نتایج Libet و همکاران (۴، ۵) نشان می‌دهد که احتمالا یافته‌های پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام می‌شوند تا حدود زیادی فرهنگ ناوابسته هستند.

همچنین پژوهش حاضر توانست یکی از پیش‌بینی‌های Libet (به عنوان مثال (۳)) مبنی بر تفاوت احتمالی مولفه‌های RP بین افراد عادی و افراد مبتلا به یکی از اختلالات روانی مرتبط با تکانش‌گری (در این پژوهش بولیمیا) را تأیید نماید. Libet معتقد بود که احتمالا رفتارهای تکانش‌گرایانهٔ افراد مبتلا به اختلالات مختلف روان‌پزشکی از جمله تیک و نشانگان تورت، کرهٔ هانتینگتون و اختلال وسواسی_جبری با رفتارهای افراد عادی از لحاظ مولفه‌های عصب‌شناختی پتانسیل آمادگی (RP) متفاوت هستند (۳). البته نتایج پژوهش‌های بعدی که بر اختلالات مختلفی از جمله اختلال تیک و تورت (۱۳)، رعشهٔ روان‌زاد (Psychogenic tremor) (۱۴)، آسیب لوب آهیانه (۱۵)، روان‌پریشی (۲۳) و اختلالات حرکتی (۲۴) انجام شدند و همین‌طور یافته‌های پژوهش فعلی (اختلال بولیمیا) نشان دادند که در سطح عصب‌شناختی حتی در حرکات ساده ارادی همچون فشردن یک کلید (در این پژوهش) می‌توان تفاوت‌های مشخصی بین افراد عادی و افراد دارای اختلالات روان‌شناختی مشاهده کرد. به نظر می‌رسد این تفاوت زیربنایی در شیوهٔ عملکرد مغز این افراد به طور کلی اتفاق افتاده است و تنها به زمینهٔ اختلال آنها (در این پژوهش رفتار پرخوری و رفتارهای جبرانی متعاقب آن) محدود نمی‌شود. در پژوهش حاضر تفاوت مؤلفهٔ قله در سه کانال CP_1، CP_5 و P_Z در بلوک ادراک قصد و میل (W) بین دو گروه افراد عادی و افراد دارای اختلال بولیمیا از نظر آماری معنادار شد. این که آیا اختلال بولیمیا در بلندمدت شرایط و ویژگی‌های مغزی این افراد را حتی در مورد حرکات ساده دچار تغییر ساخته و یا چنین تفاوت‌هایی در مغز آنها زمینه‌ساز اختلال بولیمیا بوده پرسشی است که نیازمند پژوهش‌های بعدی می‌باشد.

اما یافته‌های این پژوهش گرچه در سطح مؤلفه‌های عصب‌شناختی با پژوهش‌های پیشین همخوان بود اما در سطح گزارش آزمودنی‌ها از ادراک قصد (W) و حرکت (M) نتوانست نتایج محققان قبلی (از جمله (۱۲)) مبنی بر کوتاه‌تر بودن فاصلهٔ بین قصد خودآگاه و عمل را در افراد دارای اختلالات روانی با ویژگی تکانش‌گری تکرار نماید. هر چند که تفاوت دو گروه در گزارش قصد و میل (W) از لحاظ آماری معنادار نبود در پژوهش حاضر بین قصد خودآگاه با عمل در گروه عادی حتی نسبت به گروه بولیمیا فاصلهٔ کمتری وجود داشت. همچنین نتایج پژوهش حاضر نتوانست بین گزارش آزمودنی‌ها از ادراک قصد و میل (W) و همین‌طور گزارش آنها از ادراک حرکت (M) بین دو گروه عادی و دارای اختلال بولیمیا تفاوت معناداری پیدا کند. این داده با نتایج پژوهش‌های دیگر از جمله Ganos و همکاران که بر نوجوانان مبتلا به نشانگان تورت انجام شده بود (۱۳) و همچنین با یافته‌های Edwards و همکاران که بر بیماران مبتلا به رعشهٔ کارکردی صورت گرفته بود ناهمخوان بود (۱۴). هر دو پژوهش نشان دادند که افراد مبتلا به اختلال (نشانگان تورت و رعشهٔ کارکردی) آگاهی از قصد و میل (W) را دیرتر از گروه کنترل تجربه می‌کردند.

برای این یافته که در پژوهش حاضر آگاهی از قصد عمل (W) بین دو گروه افراد عادی و افراد دارای اختلال بولیمیا با وجود تفاوت زیاد میانگین‌ها (گروه بولیمیا: ۴۲/۵۵- و گروه عادی: ۸/۹۰) تفاوت معناداری نشان ندادند فرضیه‌های مختلفی مطرح است؛ اول این که ممکن است تفاوت فرهنگی در این بخش تأثیرگذار بوده باشد یعنی ممکن است در فرهنگ ایرانی فاصلهٔ بین قصد و عمل حتی در افراد عادی کمتر از فرهنگ‌های دیگر باشد و از این رو با افراد واجد تکانش‌گری تفکیک‌پذیر نباشند. از طرف دیگر با توجه به انحراف استاندارد بالای هر دو گروه (گروه بولیمیا: ۲۰۷/۰۹۸ و گروه عادی: ۱۶۶/۰۷۹) احتمالا «برداشت‌ها» از سؤال آگاهی از قصد و میلِ حرکت (W) برای افراد در هر دو گروه بسیار متفاوت بوده است. دوم این که ممکن است معنادار نشدن تفاوت ادراک قصد و میل (W) بین دوگروه، به تفاوت ماهیت اختلال بولیمیا با سایر اختلالات تکانش‌گری (چون تورت و رعشهٔ روان‌زاد) مرتبط باشد. در واقع می‌توان احتمال داد که عدم کنترلی مطرح شده در DSM برای بولیمیا مطرح می‌کند با تکانش‌گری سایر اختلالات بررسی شده تفاوت داشته باشد و در سطح گزارش آزمودنی نتوان افراد دارای اختلال بولیمیا را از افراد عادی متمایز ساخت. سوم این که آزمودنی‌های دارای اختلالِ بولیمیا که می‌دانستند هدف پژوهش بررسی اختلال بولیمیا است با جدیت بیشتری به ویژه نسبت به آزمودنی‌های عادی در این پژوهش شرکت می‌کردند و با دقت و انرژی مناسب مراحل پژوهش را طی می‌کردند تا به پژوهش‌گر در جهت فهم اختلال‌شان و احتمالا درمان آن اختلال کمک کنند. در اینجا می‌توان به بزرگتر بودن میانگین مؤلفهٔ قلهٔ گروه بولیمیا نسبت به گروه عادی در سه کانال معنادار اشاره داشت (جدول ۳). طبق

www.SID.ir

نظر Lang دامنهٔ بزرگتر پتانسیل آمادگی (RP) می‌تواند نشان دهندهٔ «جدی‌تر» بودن پژوهش برای آزمودنی‌های گروه بولیمیا باشد و این که آنها در کمتر تلاشی از بلوک‌ها به صورت قالبی (Stereotyped) رفتار می‌کردند (۲۵). از طرف دیگر همین حساسیت در آزمودنی‌های گروه دارای اختلال بولیمیا موجب می‌شد که برای بعضی از آنها نشانه‌های وسواس‌گونه را برانگیخته نماید. این باعث می‌شد آنها در طول هر بلوک زمان و انرژی بسیار بیشتری برای انجام هر یک «تلاش» به خرج دهند که به نوبهٔ خود می‌توانست اثر سویی بر داده‌های آنها داشته باشد به خصوص در بلوک ادراک قصد و میل (W) این وسواس بسیار بیشتر خود را نشان می‌داد. به کرات دیده می‌شد که آزمودنی‌های گروه بولیمیا برای هر تلاش در بلوک ادراک قصد و میل (W) چند دقیقه زمان صرف می‌کردند (در مقایسه با گروه افراد عادی که این زمان چند ثانیه بود) و نقطهٔ نورانی بارها ساعت Libet را دور می‌زد اما هنوز خبری از قصد فشار دادن کلید فاصله نبود. البته این اتفاق در بلوک ادراک حرکت (M) برای آنها بسیار کمتر اتفاق می‌افتاد. بنابراین بر اساس این مشاهدات بالینی افراد گروه دارای اختلال بولیمیا با مفهومِ قصد، میل و خواست بسیار مضطرب می‌شدند (انگار تردید زیادی با زمان قصد و میل‌شان یا با درک آن داشتند) و با انجام وسواسی «تلاش‌ها» به این اضطراب پاسخ می‌دادند که احتمالا موجب شده داده‌های آنها با ویژگی وسواس‌گونهٔ آنها خدشه‌دار شود. وسواس و تردید زیاد موجب می‌شد زمان و انرژی زیادی برای هر تلاش صرف شود و احتمالا تلاش‌های بعدی را با «خستگی» بیشتری انجام می‌دادند که این نیز خود موجب نتایج فعلی شده است. البته همهٔ افراد گروه دارای اختلال بولیمیا به یک نسبت ویژگی‌های وسواسی نشان نمی‌دادند و این نیز احتمالا در پراکندگی زیاد بین داده‌های آنها مؤثر بوده است. این که برای سنجش ادراک قصد ومیل (W) در اختلالاتی مانند اختلال بولیمیا و حتی خود اختلال وسواسی_جبری که ویژگی بارز تردید را دارا هستند می‌بایست پژوهشی با ساختاری متفاوت طراحی نمود یا خیر، پرسشی است که پژوهشگران آینده به آن پاسخ خواهند داد.

همان‌طور که گفته شد مولفهٔ «قله» بعنوان یکی از پارامترهای اصلی ارزیابی RP (دامنه یا شدت آن به میکرو ولت) در سه کانال CP_1، CP_5 و P_Z در بلوک قصد و میل (W) بین دو گروه از لحاظ آماری معنادار گشت. با توجه به کانال‌های معنادار شده در بلوک قصد و میل به نظر می‌رسد بخش‌های مرکزی_آهیانه‌ای سهم مهم‌تری در ایجاد و ادراک قصد و میل در افراد دارند. این یافتهٔ پژوهش که کانال‌های مرتبط با قشر آهیانه‌ای تفاوت معناداری بین دو گروه داشتند نیز با نتایج مطالعات Anderson و Buneo بر نقشهٔ قصدمندی واقع در بخش خلفی لوب آهیانه مغز (۲۶) و همین‌طور Desmurget و همکاران بر لوب آهیانهٔ مغز و ارتباط آن با «قصد و میل» به حرکت درآوردن اعضای بدن (۱۱)، کاملا همخوان بود.

یافته‌های پژوهش فعلی از چند نظر با پژوهش Sirigu و همکاران (۱۵) همسو بوده است. آنها دریافتند که بیماران دارای آسیب لوب آهیانه می‌توانستند زمان حرکت (M) خود را دریابند اما قادر نبودند زمان آگاهی از قصدشان (W) برای همان حرکت را گزارش کنند. در پژوهش فعلی نیز معنادار شدن سه کانال در بلوک ادراک میل (W) که به بخش آهیانه‌ای مغز اختصاص دارند و البته این که هیچ یک از کانال‌های EEG در بلوک ادراک حرکت (M) معنادار نشده بودند نیز نشان می‌دهد افراد گروه مبتلا به اختلال بولیمیا در مؤلفه‌های عصب‌شناختی مرتبط با آگاهی از قصد و میل خود (W) تفاوت مشخصی با افراد گروه عادی داشتند اما در مورد آگاهی از حرکت (M) شباهت بیشتری نشان دادند. همچنین مشاهدات بالینی این پژوهش نیز همسو با این داده‌ها نشان داد که در بلوک ادراک قصد و میل (W) اعضای گروه بولیمیا تردیدهای وسواس‌گونهٔ زیادی را نسبت به لحظهٔ قصد و میل خود نشان می‌دادند که بر نحوهٔ اجرای تلاش‌ها و زمان صرف شده اثرگذار بود.

پژوهشگران دیگری نیز اهمیت لوب آهیانه را در حس مالکیت بدن (Body ownership) و خودآگاهی شخصی (Self-awareness) نشان داده‌اند (۲۷). Blakemore و Frith نیز نشان دادند که لوب آهیانه نقش تعیین‌کننده‌ای در تمایز بین حرکات خود از دیگران دارد (۲۸). این پژوهش‌ها در کنار پژوهش‌های Eshkevari و همکاران که مفهوم «حس تجسم» و «حسِ خویشتن» را در افراد مبتلا به اختلالات خوردن مورد بررسی قرار داده بود یافته‌های پژوهش فعلی را تایید می‌کنند که تفاوت بین دو گروه افراد عادی و گروه افراد مبتلا به اختلال بولیمیا در کانال‌های مرتبط با بخش آهیانهٔ مغز معنادار شده بود (۱۷، ۱۸).

این که دو کانال CP_1 و CP_5 در طرف چپ نیمکرهٔ مخ واقع می‌باشند نیز با پژوهش‌های زیادی همنواست که نشان داده‌اند بخش آهیانه‌ای نیمکرهٔ چپ با «حس عاملیت» فرد ارتباط دارد (۱۵، ۲۸، ۲۹). پژوهش‌های مختلفی نشان داده که حس عاملیت در اختلالات روان‌شناختی نسبت به افراد سالم کاهش نشان می‌دهد (۲۳، ۳۰). در واقع تفاوت معنادار دو گروه عادی و دارای اختلال بولیمیا در این سه کانال می‌تواند ناشی از تفاوت بارز آنها در «حس عاملیت» باشد. بنابراین با وجود این که در پژوهش فعلی تفاوت معناداری بین دو گروه کنترل و دارای اختلال بولیمیا از لحاظ گزارش قصد عمل (W) وجود نداشت، اما معنادار شدن سه کانال از بخشِ آهیانه‌ای مغز CP_1، CP_5 و P_Z که با حس عاملیت فرد و همچنین با آگاهی از قصد عمل در ارتباط است نشان می‌دهد که

www.SID.ir

تفاوت‌های دو گروه از لحاظ آگاهی از قصد (W) در سطح مؤلفه‌های عصب‌شناختی بارز بوده اما در سطح رفتاری خود را نشان نداده است.

از آنجا که پژوهش حاضر نیازمند ابزارهای ثبت EEG در طول اجرای آزمون بود، پژوهش‌گر برای اجرای مراحل پژوهش و هماهنگی با آزمودنی‌ها با محدودیت‌های زمانی و مکانی روبرو بود. همچنین ماهیت تکالیف به کار رفته در مطالعات مغزیبه گونه‌ای است که به دلیل پراکندگی بالای نتایج، لازم است بر روی آزمودنی‌های بیشتر و در تلاش‌های (Trials) بیشتری صورت پذیرند. یافتن و همراه کردن تعداد مناسبی از افراد دارای اختلال بولیمیا که ملاک‌های ورود پژوهش را پر کنند، از محدودیت‌های این پژوهش بود. از طرفی تعداد تلاش‌های هر بلوک در این پژوهش بر اساس پژوهش‌های Libet (۵) ۴۰ بار در نظر گرفته شد که البته در برخی از آزمودنی‌ها رفتار قالبی (معمولا در گروه عادی) یا خستگی (معمولا در گروه بولیمیا) ایجاد می‌کرد.

در سال‌های اخیر پژوهش‌های بسیاری بر اساس روش Libet جهت بررسی تفاوت‌های موجود در اختلالات روان‌شناختی در سراسر جهان صورت پذیرفته است و پژوهش حاضر نیز به بررسی اختلال بولیمیا پرداخت تا قدمی هر چند کوچک در این زمینه از مطالعات برداشته شود. البته هنوز سوالات بسیاری بدون پاسخ باقی مانده است به ویژه بررسی چگونگی «حس عاملیت» و «قصد بستگی» (Intentional Binding) در افراد مبتلا به اختلال بولیمیا و تفاوت آنها با افراد فاقد اختلال (عادی). از طرف دیگر با وجود گذشت بیش از ۴۰ سال از اولین پژوهش‌های Libet اما هنوز خلأ چنین زمینه‌ای از پژوهش‌ها در داخل کشور مشهود است. انجام پژوهش‌های جدید و یا حتی بازتکرارهایی از پژوهش‌های پیشین می‌تواند در ترغیب پژوهشگران داخلی برای ورود به این عرصه از علم نقش مهمی ایفا کند.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که هر دو گروه عادی و بولیمیا واجدِ پتانسیل آمادگیِ (RP) مقدم بر هر عملِ ارادی، هستند. به این معنا که حدود نیم ثانیه پیش از آگاهی آزمودنی‌ها از قصد عملِ خود، فرآیندهای عصبی انجام آن عمل در مغز آنها آغاز شده است. همچنین با مقایسهٔ مؤلفه‌های پتانسیل آمادگی (RP) بینِ دو گروه مشخص شد که تفاوت‌های معناداری در سطح عصب‌شناختی وجود دارد. هر چند که این تفاوت‌ها در سطحِ مؤلفه‌های روان‌شناختیِ آگاهی از قصد و میل (W) و آگاهی از حرکت (M) بین دو گروه، دیده نشد. مطلوب است پژوهش‌هایی طراحی شود تا ارتباط تفاوت‌های مغزی نشان داده شده در این پژوهش را با تکانش‌گری مشخصهٔ اختلال بولیمیا، بررسی و تبیین نماید.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر گرفته از رسالهٔ دکتری در رشته روان‌شناسی بالینی است. از همهٔ کسانی که در مراحل مختلف پژوهشِ حاضر، همکاری کردند به ویژه کارکنان آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز، همچنین همهٔ آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش، صمیمانه تشکر می‌نماییم.

ملاحظات اخلاقی

شرایطِ پژوهش به نحوی طراحی شده بود که اجرای آن هیچ‌گونه آسیبِ جسمی و ذهنی برای آزمودنی‌ها در بر نداشته باشد. جهت قدردانی از همکاری آزمودنی‌ها در پایانِ جلسهٔ آزمون، مبلغِ ۲۰۰ هزار تومان به هر آزمودنی اهدا گردید. همچنین همهٔ آزمودنی‌ها می‌توانستند از ۱۰ جلسه روان درمانی رایگان توسط اعضای اجراییِ پژوهش، برخوردار گردند.

تعارض منافع

این مطالعه برای نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی نداشته است.

References

1. Deecke L, Grozinger B, Kornhuber HH. Voluntary finger movement in man: Cerebral potentials and theory. *Biological Cybernetics*. 1976;23(2):99-119.

2. Kornhuber HH, Deecke L. Changes in brain potential with voluntary and passive movements of humans: Readiness potential and reafferent potentials. *Pflüger's Archive for the Entire Physiology of Humans and Animals*. 1965;284(1):1-7.

3. Libet B. Do we have free will?. *Journal of Consciousness Studies*. 1999;6(8-9):47-57.

4. Libet B. Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *Behavioral and Brain Sciences*. 1985;8(4):529-566.

5. Libet B, Gleason CA, Wright EW, Pearl DK. Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity

www.SID.ir

(Readiness-Potential): The unconscious initiation of a freely voluntary act. *Brain*. 1983;106(3):623–642.

6. Deecke L, Kornhuber HH. An electrical sign of participation of the mesial 'supplementary' motor cortex in human voluntary finger movement. *Brain Research*. 1978;159(2):473-476.

7. Shibasaki H, Barrett G, Halliday E, Halliday AM. Components of the movement-related cortical potential and their scalp topography. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 1980;49(3-4):213-226.

8. Haggard P, Libet B. Conscious intention and brain activity. *Journal of Consciousness Studies*. 2001;8(11):47-64.

9. Wegner DM. The illusion of conscious will. Cambridge:MIT Press;2002.

10. Haggard P. Human volition: Towards a neuroscience of will. *Nature Reviews Neuroscience*. 2008;9(12):934-946.

11. Desmurget M, Reilly KT, Richard N, Szathmari A, Mottolese C, Sirigu A. Movement intention after parietal cortex stimulation in humans. *Science*. 2009;324(5928):811-813.

12. Caspar EA, Cleeremans A, Haggard P. The relationship between human agency and embodiment. *Consciousness and Cognition*. 2015;33:226-236.

13. Ganos C, Asmuss L, Bongert J, Brandt V, Munchau A, Haggard P. Volitional action as perceptual detection: Predictors of conscious intention in adolescents with tic disorders. *Cortex*. 2015;64:47-54.

14. Edwards MJ, Moretto G, Schwingenschuh P, Katschnig P, Bhatia KP, Haggard P. Abnormal sense of intention preceding voluntary movement in patients with psychogenic tremor. *Neuropsychologia*. 2011;49(9):2791-2793.

15. Sirigu A, Daprati E, Ciancia S, Giraux P, Nighoghossian N, Posada A, et al. Altered awareness of voluntary action after damage to the parietal cortex. *Nature Neuroscience*. 2004;7(1):80-84.

16. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed). Arlington, VA:American Psychiatric Publishing;2013.

17. Eshkevari E, Rieger E, Longo MR, Haggard P, Treasure J. Persistent body image disturbance following recovery from eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*. 2014;47(4):400-409.

18. Eshkevari E, Rieger E, Longo MR, Haggard P, Treasure J. Increased plasticity of the bodily self in eating disorders. *Psychological Medicine*. 2012;42(4):819-828.

19. Libet B, Alberts WW, Wright EW Jr, Delattre LD, Levin G, Feinstein B. Production of threshold levels of conscious sensation by electrical stimulation of human somatosensory cortex. *Journal of Neurophysiology*. 1964;27:546-578.

20. Libet B. Cortical activation in conscious and unconscious experience. *Perspectives in Biology and Medicine*. 1965;9(1):77-86.

21. Libet B, Wright EW Jr, Gleason CA. Readiness-potentials preceding unrestricted "spontaneous" vs. pre-planned voluntary acts. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 1982;54(3):322-335.

22. Libet B. Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *Behavioral and Brain Sciences*. 1985;8(4):529-539.

23. Moore JW, Cambridge VC, Morgan H, Giorlando FR, Adapa R, Fletcher PC. Time, action and psychosis: Using subjective time to investigate the effects of ketamine on sense of agency. *Neuropsychologia*. 2013;51(2):377-384.

24. Stenner MP, Haggard P. Voluntary or involuntary? A neurophysiologic approach to functional movement disorders. In Handbook of clinical neurology (Vol. 139). Amserdam:Elsevier;2016. pp. 121-129.

25. Lang W. Surface recordings of the Bereitschaftpotential in normals. In: Jahanshahi M, Hallett M, editors. The Bereitschaftspotential: The movement-related cortical potentials. New York:Kluwer Academic;2003.

26. Andersen RA, Buneo CA. Intentional maps in posterior parietal cortex. *Annual Review of Neuroscience*. 2002;25(1):189-220.

27. Ehrsson HH, Holmes NP, Passingham RE. Touching a rubber hand: Feeling of body ownership is associated with

www.SID.ir

activity in multisensory brain areas. *Journal of Neuroscience*. 2005;25(45):10564-10573.

28. Blakemore SJ, Frith C. Self-awareness and action. *Current Opinion in Neurobiology*. 2003;13(2):219-224.

29. Blakemore SJ, Oakley DA, Frith CD. Delusions of alien control in the normal brain. *Neuropsychologia*. 2003;41(8):1058-1067.

30. Moore JW, Schneider SA, Schwingenschuh P, Moretto G, Bhatia KP, Haggard P. Dopaminergic medication boosts action–effect binding in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*. 2010;48(4):1125-1132.

www.SID.ir