# مختصری بر تشخیص نشانه های اضطراب و افسردگی بر اساس امواج مغزی

# A brief overview of the symptoms of anxiety and depression based on brain waves

**رزا شفیعی** (نویسنده مسئول)
کارشناسی ارشد روانشناسی عمومی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
**سحر نوروزی**
کارشناسی ارشد روانشناسی عمومی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

## چکیده

اضطراب و افسردگی از اختلالات روانشناختی رایج هستند و با توجه به شیوع بالای این اختلال‌ها، مطالعه‌ی حاضر به بررسی امواج مغزی در تشخیص و شناسائی اختلالات اضطرابی و افسردگی به طور غیرکلامی می پردازد. با توجه به پژوهش‌ها می توان گفت کاهش فعالیت موج آلفا در پیش بینی اختلالات اضطرابی و افزایش فعالیت موج‌های بتا و تتا در قسمت جلویی سر در پیش‌بینی کنندگی احتمال اختلالات اضطرابی و افسردگی بوده اند.

***واژه های کلیدی***: اضطراب، افسردگی، نقشه مغزی، الکتروانسفالگرام کمی، امواج مغزی.

**Rosa Shafiei***
M. A. in General psychology, University of Tehran, Tehran, Iran.
*Rosa.sh68@gmail.com*
**Sahar Noroozi**
M. A. in General psychology, Allameh Tabatabaei University, Tehran, Iran.

## Abstract

Depression and anxiety are common psychological disorders, and due to the high prevalence of anxiety and depression disorders, this study examines the brain waves on non-verbal diagnosis and identifying depression and anxiety disorders. According to previous research, a decrease in alpha wave activity is predicting anxiety disorders, and an increase in beta and theta activity in the front of the head can predict the likelihood of anxiety disorders and depression.

***Keywords:*** anxiety, depression, QEEG, Quantitative electroencephalogram, bran waves.

**نوع مقاله : مروری** | **دریافت : اسفند ۹۷** | **پذیرش: آبان ۹۸** | **ویرایش نهایی : اردیبهشت۹۹**

Downloaded from frooyesh.ir at 12:44 +0430 on Thursday August 6th 2020

## مقدمه

اختلال‌های اضطرابی و افسردگی که با اختلال‌های هیجانی شناخته می شوند، به ترتیب با شیوع ۲۹٪ و ۱۹٪ دو علت از پنج علت قابل توجه ناتوانی در سراسر جهان محسوب می‌شوند. در میان افرادی که تشخیص اختلال‌های اضطرابی دریافت می‌کنند، میزان همبودی با افسردگی از ۲۸ تا ۶۳ درصد است. اختلال‌های اضطرابی و افسردگی به عنوان اختلال‌های شایع، پرهزینه، مزمن و تضعیف کننده کیفیت و کارکردهای سالم زندگی درنظر گرفته می‌شوند (کسلر، چایو، دملر، مریکنگس و والترز[۱]، ۲۰۰۵؛ ووس، باربر، بل، برتوزی، بایریکو و مکاران[۲]، ۲۰۱۵).

با توجه به اینکه سنجش کلامی ممکن است شامل سوگیری در ارائه اطلاعات بالینی و تشخیصی باشد، استفاده از ابزارهایی که عینیت بیشتری برای تشخیص دارند، مراجع دخالتی در ارائه اطلاعات نداشته و امکان توافق تشخیصی بین متخصصان وجود داشته باشد، توصیه می‌شود. بر همین اساس، الکتروانسفالوگرام کمی[۳] (QEEG) ابزاری معروف و پراستفاده برای بررسی و سنجش نشانگرهای زیستی اضطراب، افسردگی و بسیاری از مشکلات روانشناختی از طریق طبقه‌بندی فعالیت‌های الکتریکی مغز در باندهای فرکانسی متفاوت شد (تاس، ارنسوی، عبادی، براون و تارهان[۴]، ۲۰۱۴؛ کروپوتو[۵]، ۲۰۰۹). الکتروانسفالوگرافی کمی (QEEG) که به نام نقشه مغزی نیز شناخته می‌شود، به یک تجزیه و تحلیل جامع از باندهای فرکانسی اشاره دارد که EEG خام را تشکیل می دهند QEEG همانند EEG ثبت می شود، اما داده

---

. Kessler, R. C., Chiu, W. T., Demler, O., Merikangas, K. R., & Walters, E. E.
. Vos, T., Barber, R. M., Bell, B., Bertozzi-Villa, A., Biryukov, S., & Bolliger, I.
. Quantitative electroencephalogram
Tas, C., Erensoy, H., Ibadi, Y., Brown, & Tarhan, N.
. Kropotov, J.

Downloaded from frooyesh.ir at 12:44 +0430 on Thursday August 6th 2020

های به دست آمده از آن برای ایجاد نقشه های توپوگرافی رنگی که فعالیت الکتریکی قشر مغز را نشان می دهد مورد استفاده قرار می گیرد.

پژوهش‌های زیادی بر روی ارتباط امواج مغزی[۱] و حالت‌های آرمیدگی و اضطراب انجام شده است. این تحقیقات نشان داده فرکانس‌های مغزی تتا در محدوده ۸-۴ هرتز با حالت‌های خلسه، آلفا در محدوده ۱۳-۸ هرتز و بتای پایین در محدوده ۲۰-۱۳ هرتز با حالت ذهنی آرمیدگی و فرکانس‌های بتای بالا در محدوده ۴۰-۲۰ هرتز با اضطراب و تحریک‌پذیری در ارتباط است. همچنین پژوهش‌ها نشان می‌دهد حالت ذهنی آرمیدگی همراه با یک خلسه لذت‌بخش که در آن فرد فاقد اضطراب است، اغلب در همزمانی حضور امواج تتا و آلفا در مغز رخ می‌دهد که به این سطح فعالیت امواج مغزی آلفا/تتا گفته می‌شود و از اصلی‌ترین پروتکل‌های درمانی در درمان اختلال‌های اضطرابی و اعتیاد است (سایویر[۲]، ۲۰۰۲؛ گرازلیر[۳]، ۲۰۰۹). EEG مغز قابل تجزیه به امواج با دامنه های مختلف شامل دلتا (کمتر از ۴ هرتز)، تتا (۸-۴ هرتز)، آلفا (۱۳-۸ هرتز) و بتا (بیشتر از ۱۳ هرتز) می باشد. هر موج دارای دو ویژگی به نام دامنه و فرکانس (بسامد) است. ارتباط بین دامنه و فرکانس موج، یک ارتباط معکوس است؛ هرچه دامنه موجی بیشتر باشد، فرکانس آن کمتر است و برعکس. معمولا از میزان دامنه موج برای مشخص کردن میزان فعالیت موج استفده می شود. بین دامنه موج آلفا و فعالیت قشر مغز رابطه معکوس وجود دارد. در حالت آرامش و هنگامی که مغز درگیر پردازش نمی باشد و چشمان فرد بسته است (اما خواب نیست)، میزان دامنه آلفا در بالاترین حد خود است، با باز شدن چشم‌ها و درگیر شدن مغز با داده‌های محیطی میزان دامنه آلفا کاهش می‌یابد. بنابراین در هر ناحیه مغز، دامنه آلفای بالاتر نشان‌دهنده فعالیت کمتر آن ناحیه و دامنه آلفای پایین‌تر نشان دهنده فعالیت بیشتر آن ناحیه است (اویشی، میما، ایشی، باشرا، هایراوک و همکاران[۴]، ۲۰۰۷؛ بوکوا، کلیدک، جوراک، هالامک و رکتور[۵]، ۲۰۰۷).

مطالعه اولبریچ، ون دینترن و آرنز[۶] (۲۰۱۵)، بجیک، پوپویک-ناپیک، گرابیسین، کسانویک-رجاکیک، فیلیپکیک، تلارویک و همکاران[۷] (۲۰۱۱) و نات، ماهونی، کندی و اوانس[۸] (۲۰۰۰) به یافته های متناقضی دست یافتند؛ تعدادی از مطالعات نشان دهنده افزایش توان آلفا در بیماران افسرده هستند، تعدادی دیگر کاهش توان آلفا را در قسمت فرونتال افراد افسرده کشف کرده اند و تعدادی هیچ رابطه ای میان توان آلفا و افسردگی به دست نیاورده اند. با توجه به اینکه امواج آلفا دارای باند فرکانسی ۸ تا ۱۲ هرتز و وابسته به وضعیت آرامش و به ویژه چشمان بسته هستند.

با توجه به پژوهش‌های مرتبط در زمینه الکترونسفالوگرام کمی، تعدادی پژوهش ها دریافتند که اختلالات اضطرابی با افزایش نشانه‌های بیش فعالیتی در قشر فرانتال[۹] همایند هستند. برای نمونه، بیماران دارای اختلال وسواسی-جبری[۱۰] (OCD) افزایش باند تتا را در منطقه گیجگاهی جلویی[۱۱] نشان می دهد (کاراداگ، اوگوزانوگلو، کورت، اوگوزانوگلو ، آتشی و همکاران[۱۲]، ۲۰۰۳). همچنین باسی، ماسی، وولپ، مرلوتی، گلدریسی و همکاران[۱۳] (۲۰۰۴) در مطالعه مقایسه ای میان افراد مبتلا به اختلال وسواسی-جبری و گروه سالم، یک کاهش نسبی در فعالیت باند آلفا در گروه مبتلابان به OCD کشف کرد. به علاوه، کاهش فعالیت آلفا با افزایش توان فعالیت باند بتا همایند است که ارتباط نزدیکی با اختلال اضطرابی دارد.

مطالعاتی(موسکویت، سنتسو، میسکوویک،مک کبی، آنتونی و همکاران[۱۴]، ۲۰۱۱؛ کروپوتو، ۲۰۰۹) عدم تقارن باند آلفا در لوب فرانتال را در اختلالات طیف اضطرابی و افسردگی مشاهده کردند. به علاوه، مطالعات انجام شده بر توموگرافی الکترومغناطیسی مغز با وضوح پایین[۱۵] (LORETA) نشان داد که افزایش فعالیت باند بتا در بیماران مبتلا به اختلالات اضطرابی با فعالیت قشر سینگولیت خلفی و توان

---

۱. brain waves
۲. Siever D.
۳. Gruzelier J.
۴. Oishi, N., Mima, T., Ishii, K., Bushara, K. O., Hiraoka, T., Ueki, Y., Fukuyama, H., & Hallett, M.
۵. Bockova, M., Chladek, J., Jurak, P., Halamek, J., & Rektor, I.
۶. Olbrich, S., van Dinteren, R., & Arns, M.
۷. Begi´c, D., Popovi´c-Knapi´c, V., Grubišin, J., Kosanovi´c-Raja˘ci´c, B., Filipcic, I., Telarovi´c, et al.
۸. Knott, V., Mahoney, C., Kennedy, S., & Evans, K.
۹. frontal cortex
۱۰. obsessive compulsive disorder
۱۱. frontotemporal
۱۲. Karadag, F., Oguzhanoglu, N. K., Kurt, T., Oguzhanoglu, A., Atesci, F., & Ozdel, O.
۱۳. Bucci, P., Mucci, A., Volpe, U., Merlotti, E., Galderisi, S., & Maj, M.
۱۴. Moscovitch, D. A., Santesso, D. L., Miskovic, V., McCabe, R. E., Antony, M. M., & Schmidt, L. A.
۱۵. low resolution brain electromagnetic tomography

Downloaded from frooyesh.ir at 12:44 +0430 on Thursday August 6th 2020

پیش‌بینی پاسخ درمانی به اختلالات اضطرابی و افسردگی رابطه دارد (شرلین و کاگندو[۱]، ۲۰۰۵). همچنین، در پژوهش تاس و همکاران (۲۰۱۴) افزایش فعالیت تتا و بتا در مناطق جلویی سر افراد مبتلا به اختلالات اضطرابی نشان داده شد. امواج تتا با فرکانس ۴ تا ۸ هرتز در رابطه بین افسردگی و پاسخ‌دهی به درمان مورد بررسی قرار گرفتند. فعالیت تتا با فعالیت قشر سینگولیت قدامی[۲] (ACC) مرتبط بوده و در ظرفیت هیجانی به محرک های درونی و بیرونی و افسردگی هیجانی نقشی ایفا می کند (پزاگلی[۳]، ۲۰۱۱).

**توضیح مختصری در مورد عملکرد انواع امواج مغزی**

**موج مغزی دلتا** (۱ تا ۴ هرتز): این موج مغزی، کند ترین موج مغزی انسان می باشد که تا به حال ثبت شده است. عموماً در نوزادان و کودکان خردسال دیده می شود و بالا بودن این موج مغزی در افراد بزرگسال عموما نشان دهنده مشکلات مغزی می باشد. در طی رشد ، تولید این موج کم شده و صرفاً در خواب تولید می شوند. در حالت آرامش بسیار عمیق و خواب های شفابخش و نیروبخش وجود دارند. همچنین عملکرد این امواج مغزی در فعالیت های ناخودآگاه اعضای بدن مانند هضم غذا و تنظیم ضربان قلب دیده می شود. تولید میزان مناسب از امواج دلتا به ما در داشتن یک حس خوب و سرحال شدن بعد از یک خواب کامل شبانه کمک می کند. اگر فعالیت غیر نرمال این امواج وجود داشته باشد فرد دچار اختلال یادگیری یا مشکل در میزان هوشیاری (مانند آسیب های مغزی) می‌شود. فعالیت بیشتر از حد معمول موج دلتا احتمال آسیب مغزی، مشکلات یادگیری، عدم توانایی در فکر کردن، بیش فعالی بسیار شدید را دارد. همچنین، فعالیت کمتر از حد معمول این موج موجب عدم توانایی در شاداب شدن بدن، خواب بد، عدم توانایی در بازسازی و آمادگی مغزی را به همراه دارد. و وجود میزان مناسب موج دلتا موجب سیستم ایمنی بهینه، بهبود طبیعی بدن، خواب عمیق و انرژی دهنده خواهد بود.

**موج مغزی تتا** (۴ تا ۸ هرتز ( آرام )): این دامنه از موج در خیال‌بافی و خواب به وجود می آید. این موج مغزی باعث تجربه حالات احساسی عمیق و اولیه در ارتباط فرد می باشند. فعالیت بسیار زیاد امواج تتا افراد را به سمت افسردگی سوق می دهد و می تواند باعث تلقین پذیری آنها شود که می تواند بر پایه آرامش بسیار زیاد باشد و شرایطی مانند نیمه هیپنوتیزم را بوجود آورد . امواج تتا در زمینه های بهبود بینش، خلاقیت و باعث احساس بیشتر طبیعت می شود. همچنین این موج مغزی عامل خواب هایی است که باعث شادابی و نیروبخشی در فرد می شود .موج مغزی تتا در فردی که ساعات کاری طولانی مدت دارد نمی تواند تولید شود و به طور کلی موج مفیدی است. فعالیت بیشتر از حد معمول موج تتا موجب بیش فعالی[۴] (ADHD)، افسردگی، فعالیت بیش از حد[۵]، حرکات تکانشی، عدم توجه و فعالیت کمتر از حد معمول موج تتا موجب حالات احساسی ضعیف، استرس می شود. همچنین وجود میزان مناسب این موج باعث خلاقیت، ارتباطات عاطفی، آرامش، بینش و شعور خواهد بود.

**موج مغزی آلفا** (۸ تا ۱۲ هرتز): موج مغزی آلفا پلی بین تفکر هوشیارانه و تفکر غیر هوشیارانه ما می باشد. به عبارت دیگر موج مغزی آلفا دامنه فرکانسی بین امواج مغزی بتا و تتا می باشند. اگر ما دچار استرس شویم دچار " انسداد آلفا " شده ایم ، که شامل فعالیت شدید بتا و کاهش فعالیت آلفا می شود. الزاماً امواج بتا باعث جلوگیری از تولید آلفا می شود زیراما بسیار برانگیخته می شویم. فعالیت بیشتر از حد معمول موجب خیالبافی، عدم توانایی در تمرکز، آرامش بیش از حد نرمال و تا حدی بی خیالی؛ و فعالیت کمتر از حد معمول موجب اضطراب، استرس زیاد، مشکل در خواب و بی خوابی، وسواس می شود. مچنین، حضور میزان مناسب می تواند موجب آرامش ، توجه دیداری مناسب شود.

**موج مغزی بتا** (۱۳ تا ۳۰ هرتز (بالا)): موج مغزی بتا درگروه امواج با فرکانس بالا و دامنه موج پایین شناخته می شود که عمدتاً در هنگام بیداری دیده می شود . در هنگام تفکرات هوشیارانه، تفکرات منطقی و در هنگام انجام فعالیت های حسی ، داشتن میزان مناسبی از امواج بتا به ما اجازه می دهد تا کاملا بتوانیم روی تکالیف مدرسه یا وظایف محل کارمان تمرکز نماییم. میزان بیش از حد این امواج منجر به تجربه استرس شدید یا اضطراب و دلواپسی می شود. میزان بیشتر امواج همراه با سطح بالای هوشیاری است. زمانی که شما قهوه می نوشید یا تحریک دیگری دریافت می نمایید عملکرد بتای مغزی شما به صورت طبیعی بالا می رود. این امواج با فرکانس سریع ، بیشتر در سراسر روز در طی تکمیل فعالیت های هوشیارانه افراد وجود دارد مانند : تفکرات مهم، نوشتن ، خواندن و انجام روابط اجتماعی . فعالیت

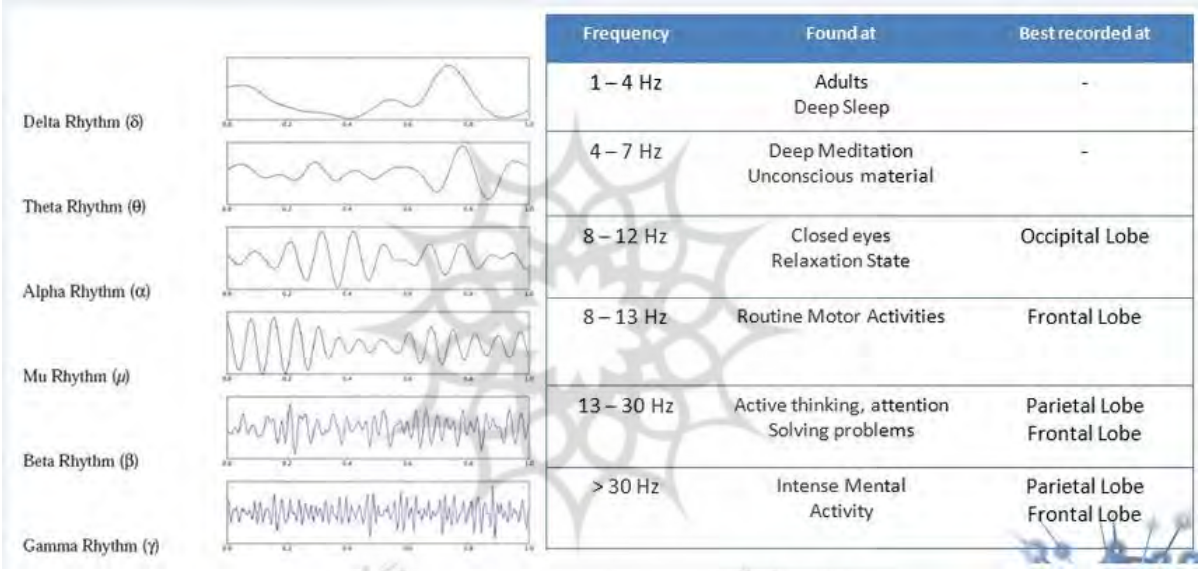
---

۱. Sherlin, L., & Congedo, M.
۲. anterior cingulate cortex
۳. Pizzagalli, D.
۴. attention deficit and hyperactivity disorder
۵. Hyper Activity

Downloaded from frooyesh.ir at 12:44 +0430 on Thursday August 6th 2020

بیشتر از حد معمول موج مغزی بتا باعث اضطراب، ترشح آدرنالین ، برانگیختگی بالا ، عدم توانایی برای آرامش ، استرس؛ و فعالیت کمتر از حد معمول موج مغزی بتا باعث بیش فعالی (ADHD)، خیالبافی ، افسردگی ، شناخت ضعیف می شود. همچنین، میزان مناسب موج مغزی بتا باعث تمرکز هوشیارانه ، بهبود حافظه و توانایی حل مسئله می شود.

**موج مغزی گاما** (۳۰ تا ۶۰ هرتز (بالاترین فرکانس مغزی): این موج مغزی در انجام وظایف سطح بالا مانند عملکردهای شناختی درگیر است. امواج گاما جهت یادگیری، حافظه و پردازش اطلاعات مهم می باشند. این تصور وجود دارد که امواج ۴۰ هرتزی گاما ( بالاترین فرکانس مغزی ) برای تلفیق حواس با درک و یادگیری مفاهیم جدید کاربرد دارند. این یافته وجود دارد که افرادی که مشکلات ذهنی و یا اختلال یادگیری دارند عملکرد پایین تر از نرمال در امواج گامای خود دارند. فعالیت بیشتر از حد معمول باعث استرس ، اضطراب و تحریک پذیری بالا؛ و فعالیت کمتر از حد معمول موج مغزی گاما موجب بیش فعالی (ADHD)، افسردگی ، اختلال یادگیری خاص[۱] (SLD) می شود. همچنین میزان مناسب موج مغزی گاما باعث یکپارچگی حواس ، شناخت ، پردازش اطلاعات ، یادگیری ، درک ، مرحله REMخواب می شود.




| Frequency | Found at | Best recorded at |
|---|---|---|
| 1 – 4 Hz | Adults Deep Sleep | - |
| 4 – 7 Hz | Deep Meditation Unconscious material | - |
| 8 – 12 Hz | Closed eyes Relaxation State | Occipital Lobe |
| 8 – 13 Hz | Routine Motor Activities | Frontal Lobe |
| 13 – 30 Hz | Active thinking, attention Solving problems | Parietal Lobe Frontal Lobe |
| > 30 Hz | Intense Mental Activity | Parietal Lobe Frontal Lobe |

شکل۱-شکل و باند فرکانسی امواج مغزی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

## روش

مطالعه حاضر از نوع پژوهش مروری بود که اطلاعات بر اساس پژوهش‌های انجام شده با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگرام کمی به دست آمده بود.

**الکترو انسفالوگرافی کمی**: به عنوان ابزاری برای ثبت امواج مغزی از طریق الکترودهایی است که به صورت سیستم بین المللی-۲۰ -۱۰ به سر وصل میشود. در این پژوهش ثبت امواج مغزی با استفاده از دستگاه نوار مغزی ۱۹ کاناله ساخت روسیه و استفاده از کلاه مخصوص صورت گرفت. ثبت امواج مغزی در یک اتاق آرام و در حالت استراحت با چشمان بسته به مدت ۵ دقیقه و با نرخ نمونه‌برداری ۲۵۰ هرتز صورت گرفت. از میانگین الکترود گوش راست و چپ (E۱, E۲) به عنوان الکترود مرجع استفاده شد. مغزی از نرم‌افزار وین ای ای جی[۲] جهت ثبت امواج مغزی و از نرم افزار نروگاید[۳] جهت آنالیز امواج مغزی استفاده شد. از آنجاکه، در مطالعات قبلی عدم تقارن امواج مغزی با عدم تقارن در توان موج آلفا در نقاط متناظر بررسی شده بود (دیویدسون، ۱۹۹۱)، میانگین توان موج آلفا با استفاده از دامنه آلفا (۸ تا ۱۲ هرتز) در ۱۶ نقطه که شامل نواحی FP۱, FP۲, F۳, F٤, F۷, F۸, C۳, C٤, T۳, T٤, T٥, T٦, P۳, P٤, O۱, O۲

---

۱. specific learning disorder.
۲. Win EEG
۳. neuroguide

Downloaded from frooyesh.ir at 12:44 +0430 on Thursday August 6th 2020

بود، ثبت گردید. به منظور کاهش پراکندگی موج آلفا و نرمال کردن مقدار آن، همانند مطالعات قبلی از لگاریتم توان آن استفاده شد (بلاکارت، ۱۹۹۷). سپس اختلاف لگاریتم نواحی نیمکره راست از نیمکره چپ با کسر مقدار عددی لگاریتم توان آلفای نواحی متناظر زوج از فرد به دست آمد (مقدس تبریزی و مصباحی، ۱۳۹۴).

Log FP۲-Log FP۱ (FP۲-۱), Log F٤-LogF۳ (F٤-۳), Log F۸- Log F۷ (F۸-۷), Log C٤- Log C۳ (C٤-۳), Log T٤-LogT۳ (T٤-۳), Log T٦- LogT٥ (T٦-٥), Log P٤- LogP۳ (P٤-۳), Log O۲- Log O۱ (O۲-۱)

## بحث و نتیجه گیری

کاربرد EEG در پژوهش‌های علوم اعصاب از مزایایی برخوردار می‌باشد. نخست آنکه EEG روشی غیرتهاجمی است و در مقایسه با دیگر روش‌های تصویربرداری مانندfMRI ، آزمودنی برای انجام تکالیف گوناگون آزادی عمل بیشتری خواهد داشت (محدویت حرکتی کمتری نیاز است). مزیت دیگر آن است که بسیاری از کاربردهای EEG فعالیت غیرارادی مغز را ثبت می‌نمایند، بدان معناست که ضرورتی ندارد آزمودنی قادر باشد با پژوهشگر همکاری نماید (اما به طور مثال برای آزمون‌های رفتاری در نوروسایکولوژی وجود این تعامل ضروری است). همچنین EEG در مقایسه با تکنیک‌های دیگر مانند fMRI و PET دارای دقت تفکیک زمانی بالایی است و قادر است تغییرات فعالیت الکتریکی مغز را در یک مقیاس زمانی در محدوده‌ی میلی ثانیه شناسایی نماید. نتایج حاصل از EEG می‌توانند برای شناسایی ناهنجاری‌های فعالیت الکتریکی مغز که ممکن است با اختلالات مغزی مشخصی مانند صرع، تومور مغزی، آلزایمر، سکته و جنون مرتبط باشند بکار گرفته شوند. ثبت EEG ممکن است به منظور تشخیص سطح فعالیت مغزی فرد در حال کما یا مانیتورینگ فعالیت مغزی به هنگام جراحی مغز استفاده شود.

منطقه‌ی منبع تفاوت‌های فعالیت الکتریکی با تکنیک های الکتروانسفالوگرام کمی با اطمینان قابل شناسایی نیست. بنابراین، پژوهشگران برای مکان یابی منبع فعالیت، توجه خود را به روش های تراکم منبع EEG، مانند توموگرافی الکترومغناطیسی مغز با وضوح پایین (LORETA)، متمرکز کردند (تاس، ارنسوی، عبادی، براون و تارهان، ۲۰۱۴).

به‌طور کلی اطلاعات متناقضی در رابطه با فعالیت امواج و ارتباط آن‌ها با اضطراب و افسردگی در پژوهش‌های مختلف به دست آمده است. همچنین، علاوه بر فعالیت هر موج، منطقه‌مغزی مورد فعالیت نیز در تشخیص اختلالات اضطرابی و افسردگی حائز اهمیت است. به‌طور کلی پژوهش‌ها نشان‌دهنده کاهش فعالیت موج آلفا در پیش بینی اختلالات اضطرابی و افزایش فعالیت موج‌های بتا و تتا در قسمت جلویی سر در پیش‌بینی کنندگی احتمال اختلالات اضطرابی و افسردگی بوده اند.

## منابع

مقدس تبریزی، ی.، و مصباحی، ا. (۱۳۹۴). ارتباط عدم تقارن امواج آلفای قشر پیشانی در حالت استراحت با نشانه های افسردگی و اضطراب پرسشنامه DASS-21. *فصلنامه پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، ۶(۱)*، ۱۱۴-۱۰۵.

Bockova, M., Chladek, J., Jurak, P., Halamek, J., & Rektor, I. (۲۰۰۷). Executive functions processed in the frontal and lateral temporal cortices: intracerebral study. *Clinical Neurophysiology, 118*, ۲٦۲٥-۲٦۳٦

Bucci, P., Mucci, A., Volpe, U., Merlotti, E., Galderisi, S., & Maj, M. (۲۰۰٤). Executive hypercontrol in obsessive–compulsive disorder: electrophysiological and neuropsychological indices. *Clinical Neurophysiology, 115(6)*, ۱۳٤۰-

Begi´c, D., Popovi´c-Knapi´c, V., Grubišin, J., Kosanovi´c-Raja˘ci´c, B., Filipcic, I., Telarovi´c, et al. (۲۰۱۱). Quantitative electroencephalography in schizophrenia and depression. *Psychiatr Danub. 23*, ۳٥٥–٦۲.

Gruzelier, J. (۲۰۰۹). A theory of alpha/theta neurofeedback, creative performance enhancement, long distance functional connectivity and psychological integration. *Cogn Process. 10(1)*, ۱۰۱-۹.

Karadag, F., Oguzhanoglu, N. K., Kurt, T., Oguzhanoglu, A., Atesci, F., & Ozdel, O. (۲۰۰۳). Quantitative EEG analysis in obsessive compulsive disorder. *International Journal of Neuroscience, 113*, ۸۳۳-۸٤۷.

Knott, V., Mahoney, C., Kennedy, S., & Evans, K. (۲۰۰۰). Pre-treatment EEG and it's relationship to depression severity and paroxetine treatment outcome. *Pharmacopsychiatry, 33*, ۲۰۱–٥. doi: ۱۰,۱۰٥٥/s-۲۰۰۰-۸۳٥٦

Kropotov, J. (۲۰۰۹). *Quantitative EEG, Event-Related Potentials and Neurotherapy*. USA: Academic Press.

Moscovitch, D. A., Santesso, D. L., Miskovic, V., McCabe, R. E., Antony, M. M., & Schmidt, L. A. (۲۰۱۱). Frontal EEG asymmetry and symptom response to cognitive behavioral therapy in patients with social anxiety disorder. *Biological Psychology, 87*, ۳۷۹-۳۸٥.

Oishi, N., Mima, T., Ishii, K., Bushara, K. O., Hiraoka, T., Ueki, Y., Fukuyama, H., & Hallett, M. (۲۰۰۷). *Neural correlates of regional EEG power change. NeuroImage, 36*, ۱۳۰۱-۱۳۱۲.

Olbrich, S., van Dinteren, R., &bArns, M. (۲۰۱۵). Personalized medicine: review and perspectives of promising baseline EEG biomarkers in major depressive disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychobiology, 72,* ۲۲۹–. *doi:*

Sherlin, L., & Congedo, M. (۲۰۰۵). Obsessive-compulsive dimension localized using low-resolution brain electromagnetic tomography (LORETA). *Neuroscience Letters, 387,* ۷۲-۷٤.

Siever, D. (۲۰۰۲). *The rediscovery of audio-visual entrainment technology.* ٦th ed. Alberta CA: Comptronic Devices Limited.۳-٦.

Tas, C., Erensoy, H., Ibadi, Y., Brown, & Tarhan, N. (۲۰۱٤). QEEG related changes following the treatment of anxiety disorders: case series. *The journal of neurobehavioral sciences, 1(1),* ۹-۱۳.

Downloaded from frooyesh.ir at 12:44 +0430 on Thursday August 6th 2020

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی