



Dynamic Modeling of the Effectiveness of Third Wave Cognitive Behavioral Therapy and Antidepressants Drugs on Major Depressive Disorder

Seyed Esmaeil Hosseini¹, Mohammad Pooyan², Alireza Valizadeh³, Alireza Moradi⁴

1. Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran. sehosseini93@gmail.com

2. Department of Engineering, Shahed University, Tehran, Iran.

3. Basic Sciences Graduate University, Zanjan, Iran.

4. Department of psychology, University of Kharazmi, Tehran, Iran.

Citation: Hosseini SE, Pooyan M, Valizadeh A, Moradi A. Dynamic Modeling of the Effectiveness of Third Wave Cognitive Behavioral Therapy and Antidepressants Drugs on Major Depressive Disorder. Journal of research in psychological health, 12 (4), 16-27. [Persian].

Highlights

- Depression relapse time durations have been 144 by no treatment.
- Depression relapse time durations have been 71 by antidepressant therapy.
- Depression relapse time durations have been 68 by dialectical behavior therapy.
- Depression relapse time durations have been 59 by combination of antidepressants and dialectical behavior therapy.
- The combined effect of antidepressants and dialectical behavior therapy reduced the duration of recovery from depression by 10 months.

Keywords

Major Depressive Disorder,
Dynamic Systems Model,
Antidepressants Drugs,
Third Wave Cognitive Behavioral Therapy

Abstract

Studying major depressive disorders and related factors is necessary to understand the nature of this disorder and to formulate more effective therapeutic strategies. Approximate duration of one episode of major depressive disorder is averagely between 3 to 12 months; however, in chronic types, the ratio would be prolonged to 24 months. The aim of this research which performed through second-order dynamic model was to investigate the effectiveness of antidepressants and third wave cognitive-behavioral therapies on the duration of any episode of major depressive disorder. Through MATLAB programming and changing the model parameters, we investigate the effectiveness of treatments on duration of episode in major depressive disorder. The average age of any participants were considered 64 years old. Outcomes before and after 14 weeks treatment with antidepressants drugs (as imipramine or its equivalent of therapeutic services) and psychotherapies (included mindfulness-based acceptance and commitment therapy [ACT] and dialectical behavior therapy [DBT]) were obtained. According to the findings, for most of people suffering from major depressive disorder, relapses are prevalent phenomena. Depression relapse time durations have been 144, 71, 68, and 59 months respectively under following conditions: receiving no treatment; receiving antidepressants; receiving dialectical behavior therapy; and, receiving a combination of antidepressants and dialectical behavior therapy. The results from dynamic modeling showed that combined method of ACT, DBT, and using antidepressant (or its equivalent) drugs provides better outcomes in treatment for depression and relapse prevention. This combined method reduced the duration of recovery from depression by 10 months.

مدل سازی دینامیکی اثربخشی درمان های شناختی رفتاری موج سوم و داروهای ضدافسردگی بر اختلال افسردگی اساسی

سید اسماعیل حسینی^۱، محمد پویان^۲، علیرضا ولی زاده^۳، علیرضا مرادی^۴

۱. پژوهشکده علوم شناختی، تهران، ایران. sehosseini93@gmail.com

۲. دانشکده مهندسی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

۳. دانشکده فیزیک، دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه، زنجان، ایران.

۴. دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

یافته های اصلی

- مدت زمان بهبودی از افسردگی، اگر درمان نشود، بیش از ۱۴۴ ماه است.
- مدت زمان بهبودی از افسردگی، با دریافت داروهای ضدافسردگی ۷۱ ماه است.
- مدت زمان بهبودی از افسردگی، با رفتاردرمانی دیالکتیکی ۶۸ ماه است.
- مدت زمان بهبودی از افسردگی، با ترکیب مداخله ای داروهای ضدافسردگی و رفتاردرمانی دیالکتیکی ۵۹ ماه است.
- روش ترکیبی دارودرمانی و رفتاردرمانی دیالکتیکی، مدت زمان بهبودی از افسردگی را حدود ۱۰ ماه کاهش می دهد.

چکیده

مطالعه دوره های افسردگی اساسی و عوامل مؤثر بر آن ها، برای درک ماهیت این اختلال و تدوین راهبرد درمانی مؤثرتر، ضروری است. مدت زمان تقریبی دیرش یک دوره اختلال افسردگی اساسی به طور متوسط، بین ۳ تا ۱۲ ماه است؛ درحالی که این نسبت برای دوره های مزمن تا ۲۴ ماه طول می کشد. هدف از این پژوهش، مدل سازی دینامیکی نحوه تأثیر داروهای ضدافسردگی و درمان های شناختی رفتاری موج سوم، بر دوره های اختلال افسردگی، با استفاده از مدل دینامیکی مرتبه دوم بود. با استفاده از برنامه نویسی متلب و تغییر مؤلفه های مدل که هرکدام بیانگر یک عامل مؤثر در اختلال افسردگی است، نحوه تأثیر درمان ها، بر دوره های افسردگی بیماران، در بازه زمانی یک عمر طبیعی ۶۴ ساله، مدل سازی شد. دوره های افسردگی اساسی، قبل و بعد از درمان با داروهای ضدافسردگی نظیر ایمی پرامین یا معادل آن و درمان به روش تعهد و پذیرش مبتنی بر توجه آگاهی و رفتاردرمانی دیالکتیکی، در بیمارانی که به مدت ۱۴ هفته خدمات درمانی، دریافت کردند، به دست آمد. یافته ها نشان داد، برای بیشتر افراد دارای اختلال افسردگی اساسی، عود پس از بهبودی، پدیده ای رایج است. مدت زمان بهبودی از افسردگی، در وضعیت عدم دریافت درمان، بیش از ۱۴۴ ماه، با دریافت داروهای ضدافسردگی ۷۱ ماه، با رفتاردرمانی دیالکتیکی ۶۸ ماه و با ترکیب مداخله ای داروهای ضدافسردگی و رفتاردرمانی دیالکتیکی ۵۹ ماه است. نتایج مدل سازی دینامیکی نشان داد که ترکیب دو مداخله روش تعهد و پذیرش همراه با رفتاردرمانی دیالکتیکی و درمان دارویی، نتایج بهتری در درمان افسردگی و پیشگیری از عود دارد. این روش ترکیبی، حدود ۱۰ ماه، مدت زمان لازم برای بهبودی از افسردگی را کاهش می دهد.

تاریخ دریافت

۹۷/۷/۲۷

تاریخ پذیرش

۹۷/۱۲/۲۷

واژگان کلیدی

اختلال افسردگی
اساسی،
مدل سامانه های
دینامیکی،
داروهای
ضدافسردگی، درمان
شناختی رفتاری موج
سوم

مقدمه

بیش از دوهزار سال است که افسردگی را به عنوان یک سندرم بالینی می شناسند (۱،۲)، باوجوداین، هنوز توضیحات رضایت بخشی، از این ویژگی های پازل گونه وجود ندارد و هنوز شکاف های بزرگی در درک ماهیت، سبب شناسی و گروه بندی آن دیده می شود. به تازگی، فرضیه های متعددی ارائه شده است که برای توضیح دینامیک اختلال افسردگی اساسی تلاش می کنند؛ اما به هر حال، همه فرضیه ها، محدودیت هایی دارند و درک ما از اینکه چه چیزی موجب اختلال افسردگی اساسی می شود، هنوز ناقص است. فرضیه های موجود، انحصاری نیستند؛ اما مکمل هم هستند. پرسش این است که چطور فرضیه های مختلف را با هم یکپارچه کنیم؟ مدل های ریاضی برای توصیف این مسئله، بسیار خوب و مناسب است.

یکی از نظریه های مهم درباره عامل افسردگی، کاهش سروتونین فرستنده های عصبی، نرواپی نفرین یا دوپامین در دستگاه عصبی مرکزی است (۳،۴). بیشتر داروهای ضد افسردگی^۱ (ADs) سطح مونوآمین های برون سلولی را به سرعت افزایش می دهند؛ اما شروع تأثیر بالینی محسوس معمولاً سه چهار هفته به طول می انجامد (۵-۷). اغلب از بازدارنده های گزینشی جذب مجدد سروتونین^۲ (SSRIs)، به عنوان نخستین درمان اختلال افسردگی اساسی استفاده می شود؛ اما سرعت پاسخ گویی آن ها در فعالیت های روزانه ۵۰ تا ۶۰ درصد است (۸). در برخی پژوهش ها، داروهای ضد افسردگی، حتی نسبت به دارونماها (پلاسیبو)^۳ برتری نداشته اند. به بیان دقیق تر، تأثیر دارونما، حدود ۷۵ درصد تأثیر داروی افسردگی است (۹). نرخ بالای درمان ناکافی این اختلال، همچنان یک نگرانی اصلی محسوب می شود. تحقیق مقایسه ای بین درمان با داروی ضد افسردگی و درمان های شناختی، درمان شناختی رفتاری^۴ و رفتاردرمانی دیالکتیکی^۵ نشان داده است که تأثیرگذاری هر دوی این روش ها در انواع غیرروان پریشانۀ افسردگی، یکسان است (۱۰،۱۱).

درواقع، در برخی نظریه های افسردگی، جنبه های شناختی عوامل اصلی در سبب شناسی و حفظ اختلال محسوب می شوند (۱۲-۱۴). در این مدل ها فرض بر آن است که بیماران افسرده، اطلاعات متناسب با افسردگی را، به طور گزینشی پردازش می کنند، که به نظر می رسد این موضوع، بخشی از عامل آسیب پذیری را تشکیل می دهد. در حقیقت اختلال افسردگی، پدیده ای چندعاملی است.

داده های مدل با استفاده از توزیع یکنواخت و تشخیص ریاضی استخراج شده است. داده های تجربی از نمونه های بالینی ای استخراج شده است که در آمریکا در سال ۱۹۹۹ به مدت ۱۵ سال، دوره های افسردگی ۳۸۰ بیمار اختلال افسردگی اساسی را تحت کنترل داشته اند (۱۵)؛ نمونه هایی که در سال ۲۰۰۰ تحت حمایت وزارت بهداشت و رفاه ژاپن به مدت ۲ سال روی ۹۰ بیمار اختلال افسردگی اساسی انجام شده است (۱۶) و نیز نمونه هایی که در سال ۲۰۰۲ تحت حمایت وزارت بهداشت و رفاه هلند، به مدت ۲ سال روی ۷۰۷۶ بیمار صورت گرفته است (۱۷). عمدتاً داروهای ضد افسردگی استفاده شده در داده های بالینی، ایمی پرامین یا معادل آن، با دوزهای متفاوت است. در این مقالات علاوه بر کنترل دوره های افسردگی، داده های ارزشمندی در مورد درمان دارویی و رفتاری شناختی وجود دارد که استفاده شده است (۱۸). درمان مبتنی بر تعهد و پذیرش^۶، یکی از انواع جدید درمان های شناختی و رفتاری و مبتنی بر توجه آگاهی^۷ است، که اثربخشی آن برای درمان طیف گسترده ای از وضعیت های بالینی معلوم شده است (۱۹). هدف درمان مبتنی بر تعهد و پذیرش، ایجاد یک زندگی غنی و پرمعنا برای فردی است که رنج ناگزیر موجود را می پذیرد. تنها از طریق اعمال آگاهانه است که می توانیم یک زندگی پرمعنا بسازیم. البته همین که برای ساختن چنین زندگی ای تلاش خود را آغاز کنیم، با انواع و اقسام موانع به شکل تجربه های درونی ناخواسته و نامطلوب (افکار، تصورات، احساسات، حس های بدنی، تکان ها، خاطرات) روبه رو خواهیم شد. درمان مبتنی بر تعهد و پذیرش، برای اداره این تجربه های درونی، مهارت های توجه آگاهی را به ما می آموزد

1. antidepressants Drugs

2. selective Serotonin Reuptake Inhibitors

3. placebo

4. cognitive Behavioral Therapy

5. dialectical Behavior Therapy

6. Acceptance Commitment Therapy

7. Mindfulness

(۱۹).

درمان مبتنی بر تعهد و پذیرش، همراه با رفتاردرمانی دیالکتیکی، شناخت درمانی مبتنی بر توجه آگاهی^۱ و کاهش استرس مبتنی بر توجه آگاهی^۲ از جمله درمان های شناختی رفتاری معروف به موج سوم است. همگی این رویکردها تأکید عمده ای بر آموزش و کاربست مهارت های توجه آگاهی دارند (۱۹). در رفتاردرمانی دیالکتیکی، هیچ تلاشی برای کاهش، تغییر، اجتناب، سرکوب یا کنترل افسردگی نمی شود؛ بلکه مراجعین یاد می گیرند تا اثر و نفوذ افکار و احساسات نامطلوب را با استفاده مؤثر از توجه آگاهی کاهش بدهند (۱۱). مراجعین یاد می گیرند تا مبارزه با تجربیات درونی خود را متوقف کنند، آغوش خود را برایشان بکشایند و بی زحمت به آن ها اجازه بدهند تا بیایند و بروند. وقت، نیرو و پولی که قبلاً برای کنترل کیفیت حال خود خرج می کردند، حال صرف این می شود که اقدامی مؤثر در جهت ارزش های زندگی خود انجام دهند تا ساعت های زندگی شان جان یابد و لحظه هایش گرانبار شود.

برای حدود نیمی از بیمارانی که با رفتاردرمانی دیالکتیکی درمان می شوند، با گذشت سه ماه از زمان درمان، علائم تقلیل می یابد و با گذشت زمان، تعداد بیماران در مرحله تقلیل علائم افزایش می یابد (۲۱، ۲۰، ۱۱).

برای بیشتر افراد دارای اختلال افسردگی اساسی، عود پس از بهبودی، یک پدیده رایج است. هر چند برطرف شدن نشانه ها و علائم افسردگی، هدف اصلی درمان است، اما حفظ این وضعیت سلامت، یکی از چالش های فعلی در زمینه بهداشت روان است. هم مطالعات طبیعی و هم درمانی افسردگی اساسی، بر میزان بالایی عود پس از بهبودی تأکید کرده اند (۲۷-۲۲). هرچه تعداد دوره های قبلی بیشتر باشد، به همان اندازه، عود سریع تر رخ می دهد (۲۷-۲۵). سبک زندگی مانند تغذیه، مسئولیت پذیری، ورزش و رشد معنوی از عواملی هستند، که اثر مستقیمی بر درمان افسردگی دارند؛ لذا متغیرهای متعددی، باید مورد مداخله درمانی قرار گیرند (۲۸-۳۰).

در پژوهشی، نشان داده شده است که یک مدل توزیع لگاریتم نرمال ممکن است، برای توزیع دوره های افسردگی مناسب باشد (۳۱). در پژوهش دیگری، دینامیک خلق را با نوسان سازها نشان داده اند. یک نوسان ساز، خروجی های دینامیک خلقی را از یک حالت متوسط، در دوره آرام، تا حالت اپیزودیک توصیف می کند و این نوسان سازها می توانند، هم به صورت مستقیم و هم غیرمستقیم از طریق نویز، جفت شوند (۳۲).

این پژوهش به کمک مدل سازی دینامیکی اختلال افسردگی اساسی (۲۸) و طبق راهنمای آماری و تشخیصی اختلال روانی، چاپ پنجم،^۳ (DSM-5TM) که معیار تشخیص اختلالات روانی است، انجام شده است.

در این پژوهش، براساس مدل ریاضی و برنامه نویسی ای که به زبان متلب صورت گرفت، دوره های افسردگی اساسی چندین هزار فرد افسرده و تأثیر درمان ها در بازه زمانی یک عمر طبیعی ۶۴ ساله بررسی شد.

نظام های دینامیکی مجزای منفرد با بسیاری از تئوری های موجود در مورد اختلال افسردگی اساسی، سازگار است. اگرچه این مدل، مکانیکی نیست، اما به ما در درک و واکاوی سبب شناسی و دینامیک اختلال افسردگی اساسی کمک می کند. هدف، تعریف سامانمند حالات در دوره اختلال افسردگی اساسی و مطالعه دینامیک های اختلال افسردگی اساسی است. پیش تر، یک کار پژوهشی بسیار ارزشمند در سال ۲۰۱۴ در این زمینه انجام شده است (۱۸) که علی رغم سازگاری فراوان با حالات واقعی و بالینی، محدودیت مهمی دارد و آن این است که سابقه و حالات افسردگی قبلی بیمار در این مدل، در نظر گرفته نشده است. این محدودیت مهم، یعنی سابقه بیمار و دوره های قبلی بیمار که در وقوع حالت افسردگی بعدی تأثیر بسزایی دارد، برای اولین بار در مدل دینامیکی مرتبه ۲ که در مقاله جداگانه ای چاپ شده است (۲۸)، در نظر گرفته شد. در این پژوهش، تأثیر درمان ها (داروی ضد افسردگی و درمان های شناختی رفتاری موج سوم) با توجه به رخداد و دوره افسردگی، به کمک مدل مذکور، مدل سازی شده است.

3. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders fifth Edition

1. Mindfulness-Based Cognitive Therapy
2. Mindfulness-Based Stress Reduction

روش

مدل سازی دینامیکی، نوعی مدل سازی بر مبنای دانش ریاضی است؛ یعنی مدلی که با این روش ساخته می شود، از معادلات ریاضی تشکیل شده است. حتی در مورد ساده ترین مدل ها نیز، عموماً ذهن انسان از حل معادله ها ناتوان است و باید برای حل معادلات مدل و رسیدن به جواب، از شبیه سازی کامپیوتری استفاده کند. روش مدل سازی هر سامانه دینامیکی، دارای مراحل شناخت و تعریف مسئله، ساختن مدلی که بتواند مسئله را توصیف کند و رسیدن به بینش و فهم با استفاده از توصیف و تجزیه و تحلیل داده ها است. ارائه مدل ریاضی برای اختلال افسردگی اساسی کاری بسیار جدید و نو است. هر چند کارهای زیادی برای ارائه مدل، بر مبنای دانش ریاضیات انجام شده است، ولی فقدان یک مدل جامع که سازگاری بیشتری با اختلال افسردگی اساسی داشته باشد، کاملاً حس می شد. در این پژوهش، تأثیر درمان های شناختی رفتاری موج سوم و دارو، برای اولین بار به صورت مدل ریاضی و نرم افزاری انجام شده است.

در پژوهش مدل دینامیکی اختلال افسردگی اساسی (۲۸)، با توجه به عوامل مؤثر در اختلال افسردگی اساسی و تعریف کلی آن، مدل دینامیکی افسردگی، بر اساس توابع (۱) و (۲) نوشته شده است. این معادلات دوبعدی، می توانند حالات افسردگی، سابقه بیمار و تکرار دوره ها، در طول مدت عمر طبیعی یک انسان را بیان کنند. سامانه های دوبعدی غیر خطی می توانند به طور هم زمان، تعداد زیادی جاذب داشته باشند. برخلاف سامانه های یک بعدی، در سامانه های دوبعدی، نقاط تعادل ناپایدار بسترهای

جذب را جدا نمی کنند. بسترهای جذب توسط یک زوج مسیر حرکت، به نام «جداکننده» از هم جدا می شوند. در پایداری دوگانه، به دلیل وجود حالت های استراحت و دوره های تکرار شونده، مدل دچار دوره حدی می شود. به بیان روان شناختی، دوره حدی، معادل تکرار دوره های افسردگی است. با تعریف فلوجارتی که به نام ماشین حالت محدود معرفی شده است (۲۸)، یک تعریف کلی از افسردگی اساسی بیان شده است. به کمک برنامه نویسی به زبان متلب، معادلات دینامیکی و ماشین حالات افسردگی، مدل سازی شده است. با استفاده از مدل دینامیکی یاد شده (۲۸)، با تغییر مؤلفه ها، در توابع (۱) و (۲)، هم اثر درمان دارویی و موج سوم، بر دوره های افسردگی، مدل سازی شده است و هم داده های تولید شده توسط مدل، با داده هایی که به صورت بالینی در مدت بازه زمانی طولانی به دست آمده و مقالات آن ها در دسترس است، مقایسه شده است (۱۵، ۱۶، ۱۷).

$$\frac{dM}{dt} = -a(M-b)(M-c)(M-d) + I + \varepsilon \quad (1)$$

$$\frac{db}{dt} = M(b-b_0) \quad (2)$$

در معادلات (۱) و (۲) متغیر M بیانگر خلق بیمار است (۲۸، ۱۸). متغیرها با توجه به نحوه تأثیرگذاریشان بر دینامیک اختلال افسردگی اساسی، به متغیرهای فیزیولوژیکی زیر نسبت داده شده اند (جدول ۱).

جدول ۱- همبسته های فیزیولوژیکی احتمالی متغیرهای مدل (۲۸، ۱۸)

نماد	متغیر	همبسته های فیزیولوژیکی
a	نرخ کاهشی	حجم هیپوکامپ و نرخ تولید نرون های بالغ
b	نقطه ثابت پایدار منفی	سطح مونوآمین ها و سروتونین
c	نقطه ثابت ناپایدار	$c < 0$ حالت خوش بینانه و $c > 0$ حالت بدبینی
d	نقطه ثابت پایدار مثبت	فعالیت آمیگدال
i	ورودی خارجی	تأثیر محیط
ε	نویز	ورودی های پیش بینی نشده یا رفتار خارجی مؤثر در خلق

بازگشت علائم است که با تمام معیارهای سندرومی دوره افسردگی در دوره تقلیل علائم و قبل از بهبودی مطابقت دارد (۲۸).

مقدار اولیه در مدل که به زبان متلب برنامه‌نویسی شده است، از توزیع یکنواخت گرفته می‌شود. ماشین حالت متناهی را در حالت دوره افسردگی بازگشتی مقدار اولیه داده و زمان افزایش متغیر M بیش از ۵۰ درصد را، زمان واکنش و زمان وقوع نخستین تقلیل با بهبود علائم را زمان تقلیل در نظر می‌گیریم. به زمان تقلیل، چهارده روز افزوده می‌شود؛ زیرا فرد باید دست کم چهارده روز علائم را داشته باشد تا بتوان آن دوره را دوره افسردگی نامید. در گروه کنترل، متغیرها همان مؤلفه‌هایی بودند که در شبیه‌سازی سرعت وقوع از استفاده شده بودند (۲۸). داده‌های خروجی از مدل، در نرم‌افزار متلب تحلیل و نمودار مقایسه‌ای آن با داده‌های بالینی مقایسه شد. در گروه آزمایشی، برخی متغیرها، تغییر داده شد تا بتوان تأثیر درمان‌های مختلف از جمله داروی ضدافسردگی (تغییر در مؤلفه‌های a و b)، درمان‌های موج سوم (تغییر در مؤلفه c) و تغییرات سبک زندگی (تغییر در مؤلفه I) را شبیه‌سازی کرد. مدل ارائه‌شده این قابلیت و انعطاف را دارد که با تغییر در متغیرهایش، نتایج حاصله را با داده‌های موجود از درمان‌های موج اول و موج دوم و هر کار پژوهشی‌ای که در زمینه دوره‌های افسردگی و درمان بیماران اختلال افسردگی اساسی صورت گرفته است، مقایسه کرد؛ اما به دلیل فقدان داده‌های بالینی مناسب، قابلیت مقایسه نتایج مدل، با پژوهش‌های دیگر محدود می‌شود. در ادامه مدل‌سازی صورت گرفته برای درمان دارویی و موج سوم، توضیح داده می‌شود.

یافته‌ها

مدل‌سازی تأثیر داروی ضدافسردگی

شایع‌ترین داروهای ضدافسردگی، آن داروهایی هستند که سازوکار مونوآمین‌ها در مغز، به‌ویژه سروتونین را تنظیم می‌کنند. درمان با داروی ضدافسردگی، سرعت رشد بافت عصبی در شکنج دندانه‌دار^۱ را افزایش می‌دهد. از آنجاکه متغیر a سرعت فراموشی حالت فعلی را تعیین می‌کند،

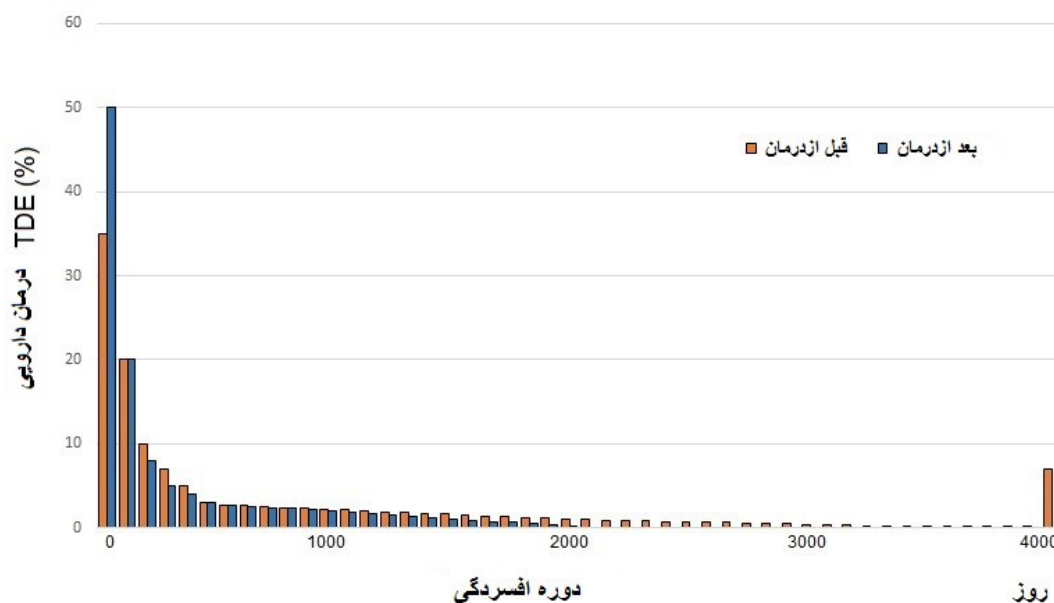
تمام افراد در زیرجمعیت مدل، متغیرهای یکسان و مشترکی دارند؛ برعکس، فرایند نویز، فرایندهای فیزیولوژیکی تصادفی و نیز عوامل محیطی خارجی را توصیف می‌کند. ممکن است علت نوسانات خلق، تغییرات هورمونی تصادفی یا تغییرات ناشی از ریتم شبانه‌روزی باشد. تغییرات خارجی، یعنی موقعیت‌های استرس‌آور یا تغییرات سریع آب‌وهوایی نیز ممکن است باعث نوسان خلق در فرد در طول روز شود. نام «نویز» به این معنا نیست که فرایند نویز، بی‌ربط یا بی‌اهمیت است؛ برعکس، واژه نویز در این مدل، اهمیت بسیاری دارد؛ چراکه تغییرات پیش‌بینی‌نشده را در خلق ایجاد می‌کند. این تصادفی بودن همان چیزی است که باعث می‌شود، سیر زمانی خلق در فرد مدل‌سازی شده، با فرد دیگر تفاوت داشته باشد (۲۸).

جامعه و نمونه

جامعه آماری، همه بیماران دارای حالات افسردگی اساسی هستند که این جامعه براساس توابع (۱) و (۲) با تغییر مؤلفه‌های متناسب، اثر درمان‌های دارویی و موج سوم، بر دوره‌های افسردگی، مدل‌سازی شده است. در نرم‌افزار متلب و برنامه‌نویسی صورت گرفته، تأثیر درمان‌ها، در بازه زمانی یک عمر طبیعی ۶۴ ساله بررسی شده است. برای شبیه‌سازی و مطالعه پیشرفت حالت افسردگی، مدل ساده سامانه‌های دینامیکی ارائه شده است. فرض شده است که تمام افراد دارای متغیرهای دینامیکی یکسان و متغیرهای فیزیولوژیکی مشابه‌اند و اختلالات افسردگی به‌صورت تصادفی بروز می‌کنند. دوره افسردگی ممکن است با تقلیل علائم متوقف شود، که به‌صورت دوره‌ای بی‌علامت به مدت دست کم دو هفته تعریف می‌شود. تقلیل و بهبودی با علائم رفتاری یکسانی توأم هستند و در سطح رفتاری فقط با مدت علائم تشخیص داده می‌شوند. تقلیلی که شش ماه یا بیشتر به طول انجامد، «بهبودی» نامیده می‌شود (۲۸). درواقع، منظور از بهبودی، از بین رفتن دوره افسردگی است؛ وگرنه درمان اختلال افسردگی اساسی، نیازمند بازه زمانی طولانی است. ظهور دوره افسردگی جدید بعد از بهبودی، «بازگشت» نامیده می‌شود (۲۸). عود،

نتایج مدل سازی نشان می دهد که با اعمال تغییرات مؤلفه های a و b ، دوره حدی، موقتاً متوقف می شود. وجود دوره حدی نشان می دهد که بیمار دوره های افسردگی را به صورت متناوب تجربه می کند؛ از این رو، داروها ممکن است احتمال حالت افسردگی را به طور موقت کاهش دهند، اما وقتی اثر دارو در مغز از بین می رود، میزان حرکت به سمت حالت افسردگی، بیشتر می شود. این مشاهده تا حدودی دل سردکننده است؛ اینکه برخی افراد برای رهایی از دوره های بسیار طولانی و ظاهراً بی پایان، ناچار به استفاده مؤثر از درمان دارویی ضدافسردگی طولانی مدت، برای حفظ وضعیت سلامتی خود هستند.

فرض بر این است که درمان با داروی ضدافسردگی، متغیر a را که حجم هیپوکامپ و نرخ تولید نرون های بالغ در این مدل است، افزایش می دهد. از آنجا که تأثیر موردنظر درمان با داروی ضدافسردگی، کاهش مدت زمانی است که بیمار از علائم اختلال افسردگی اساسی رنج می برد، از زمان تقلیل علائم، به عنوان متغیر هدف برای درمان با داروی ضدافسردگی استفاده شد؛ بنابراین، افزایش در سطح مونوآمین ها، به صورت افزایش در متغیر b که سطح مونوآمین ها و سروتونین است، شبیه سازی شد. اگرچه درمان با داروی ضدافسردگی، متغیرهای فیزیولوژیکی را بلافاصله تغییر می دهد، زمان تقلیل به صورت فرایندی تصادفی، باقی می ماند که از دینامیک درونی و مدت نویز تأثیر می پذیرد.



شکل ۱- توزیع دوره های افسردگی

سال را در برمی گیرد. ویژگی های این توزیع، گویای دو مطلب است: اولاً، بسیاری از تحقیق ها، به دلیل محدودیت زمانی نتوانسته اند تأثیر درمان با داروی ضدافسردگی را درک کنند؛ ثانیاً، تأثیرات درمان با داروی ضدافسردگی به شدت متغیرند.

مدل سازی تأثیرات درمان های موج سوم

در مدل دینامیکی (۲۸) مقادیر کوچک c با نگرش خوش بینانه و مقادیر بزرگ c با نگرش بدبینانه

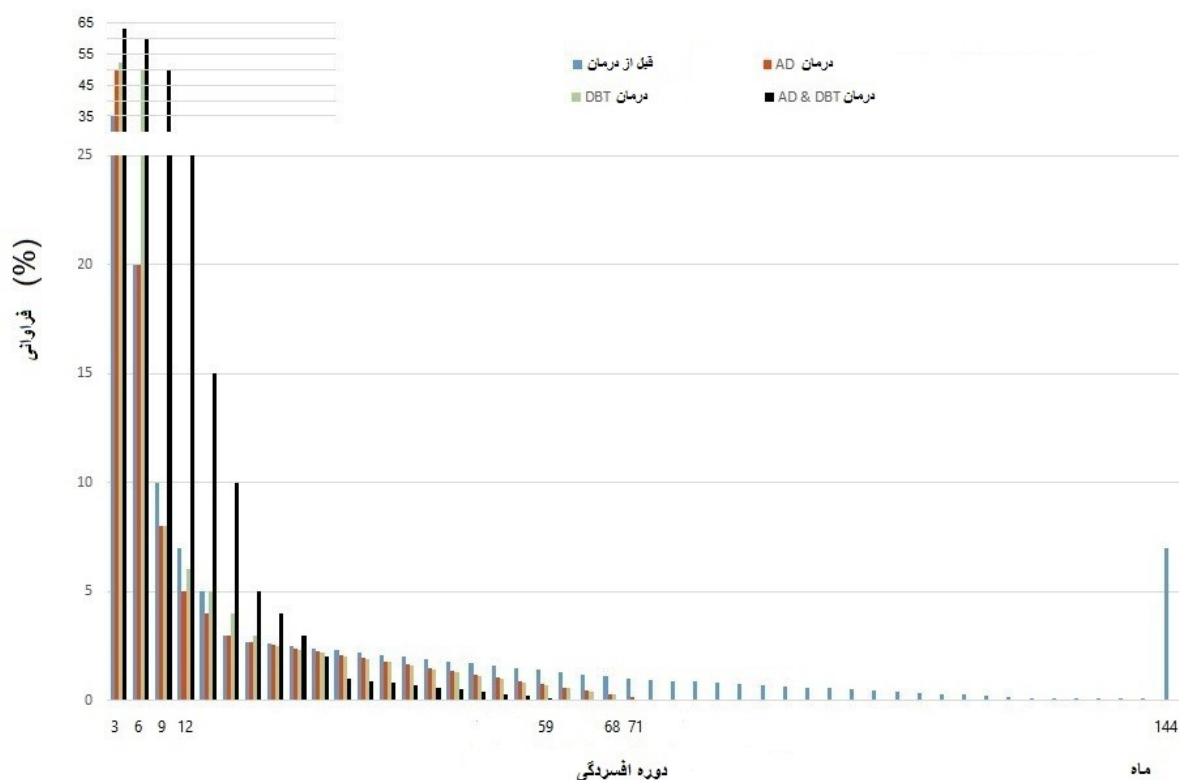
در شکل ۱ توزیع ها دارای دنباله بلندی هستند که نشان می دهد روند بهبودی، حتی با وجودی که متغیرهای یکسانی دارند، در برخی بیماران به مراتب طولانی تر است.

در مدل دینامیکی، منحنی توزیع مدت زمان دوره افسردگی، در بیماران تحت درمان دارویی، که به مدت ۱۴ هفته مراقبت دارویی دریافت کرده اند، بسیار گسترده است و یک پیک در حدود ۳ ماه و یک دنباله دراز دارد که دوره های طولانی تر از ۹

براساس شبیه‌سازی داده‌ها، تفاوت فراوانی در پیشگیری از عود و بازگشت علائم بین درمان دارویی و درمان شناختی رفتاری موج سوم مشاهده نشد. نتایج مدل نشان می‌دهد که ترکیب دو مداخله درمان شناختی رفتاری موج سوم و درمان دارویی، نتایج بهتری در درمان افسردگی و پیشگیری از عود و بازگشت علائم خواهد داشت، که این نتایج با مطالعات بالینی (۲۲، ۱۷، ۱۱) مطابقت دارد (شکل ۲).

متناظر است. از آنجاکه عوامل خارجی از طریق متغیر i وارد مدل می‌شود، به همین دلیل متغیر i با تأثیر محیطی همبسته است، به طوری که i بزرگ‌تر، با تأثیر محیطی مثبت و i کمتر، با تأثیر منفی متناظر است. افزایش متغیر i و کاهش متغیر c ، متوسط تعداد دوره‌های افسردگی (سرعت وقوع) را کاهش می‌دهد.

مقایسه مشاهدات و نتایج مدل



شکل ۲- مقایسه نتایج مدل برای درمان دارویی و درمان موج سوم و ترکیب هر دو درمان

درمانی مختلف، معنی‌دار نیست. نتایج مدل با داده‌های بالینی‌ای که روی ۷۰۷۶ بیمار در مدت دو سال صورت گرفته است، همخوانی دارد (۱۷). با توجه به نتایج مدل، ترکیب درمان دارویی و شناختی رفتاری موج سوم، مؤثرتر است؛ ولی به‌وضوح برتری را نشان نمی‌دهد (۲۲).

بحث و نتیجه‌گیری

عود پس از بهبودی، در اختلال افسردگی اساسی، اجتناب‌ناپذیر است. جنسیت بیمار، داشتن تجربه

منحنی‌های بقا برای بیماران، برای سطوح مختلف مراقبت متفاوت است. در آن‌هایی که مراقبت حرفه‌ای نداشتند، میانگین عود دوره‌های افسردگی اساسی، ۳ ماه بود. در بیماران با مراقبت اولیه دارویی، که به مدت ۱۴ هفته صورت گرفت، میانگین عود دوره‌های افسردگی اساسی، برابر ۴/۵ ماه بود (۱۷، ۲۲). در کسانی که مراقبت درمانی موج سوم را به مدت ۱۴ هفته دریافت کرده‌اند، میانگین عود دوره‌های افسردگی، ۶ ماه بود (۱۱). از نظر آماری، تفاوت در زمان بهبودی در کیفیت‌های

ازدواج، داشتن دوره‌های طولانی قبل از شروع درمان و داشتن تعداد دوره‌های قبلی بیشتر، ویژگی‌هایی است که ممکن است، باعث عود پس از بهبودی، در بیمار افسرده شود (۲۲، ۱۷). نتایج مدل، حاکی از آن است که افراد حتی بعد از دوره‌های طولانی سلامتی، همچنان تجربه عود را خواهند داشت. کمبود متغیرهای پیش‌بینی‌کننده و احتمال تداوم عود، باید پزشکان و بیماران را در مورد عود افسردگی و علائم مضر افسردگی، هوشیار سازد. مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که پیگیری طولانی‌مدت، برای نشان دادن تأثیر جنسیت بر عود، ضروری است. مطالعه تاریخیچه طبیعی دوره‌های افسردگی اساسی و عوامل مؤثر بر آن‌ها، برای درک ماهیت بیماری لازم است و باعث توسعه راهبردهای درمانی مؤثرتر می‌شود.

با توجه به اینکه متغیرها در هر شبیه‌سازی یکسان هستند، تفاوت دوره‌های افسردگی، ناشی

از اختلاف در متغیرها نیست. به علاوه، به نظر می‌رسد خطر عود علائم، در کل گروه ناهمگن بیماران مشابه است؛ چه بیمارانی که به‌تازگی به درمان دوره افسردگی اساسی پاسخ داده‌اند و چه آن‌هایی که چندین ماه یا چندین سال است که با موفقیت دوره درمان را پشت سر گذاشته‌اند.

نتایج مدل‌سازی نشان می‌دهد که درمان با داروی ضدافسردگی و رفتاردرمانی دیالکتیکی دوره حدی را به‌طور کامل متوقف نمی‌کند و احتمال ابتلا به دوره افسردگی دیگر را در آینده کاهش نمی‌دهد. با توجه به آنکه سامانه غیرخطی است، لزوماً متغیرها اثر یکسانی در مدل نخواهند داشت. یعنی تغییرات هر متغیر می‌تواند تأثیر متفاوتی در نتایج داشته باشد. براساس شبیه‌سازی داده‌ها، تفاوت فراوانی در پیشگیری از عود و بازگشت علائم، بین درمان دارویی و درمان موج سوم مشاهده نگردید. (جدول ۲)

جدول ۲- مقایسه معیارهای کمی پیشرفت بیماری بین مدل و مشاهدات بالینی

متغیرها	مشاهدات	نتایج مدل
مدت زمان افسردگی؛ (TDE فراوانی)	(AD) و درمان دارویی (DBT) و رفتاردرمانی دیالکتیکی	
قبل از شروع درمان	۴۰۰۰ روز (۱۷)	۴۳۲۰ روز (۱۴ ماه)
TAD به مدت ۱۴ هفته	۲۰۰۰ روز (۱۵، ۱۷)	۲۱۳۰ روز (۷۱ ماه)
TDBT به مدت ۱۴ هفته	۲۰۰۰ روز (۱۱، ۱۴)	۲۰۴۰ روز (۶۸ ماه)
TAD & TDBT به مدت ۱۴ هفته	۲۰۰۰ روز (۲۲)	۱۷۷۰ روز (۵۹ ماه)

نتایج مدل نشان می‌دهد که ترکیب دو مداخله درمان موج سوم و درمان دارویی، اثر بهتری در درمان افسردگی و پیشگیری از عود و بازگشت علائم، خواهد داشت. ترکیب دارو با رفتاردرمانی شناختی، احتمال و پایداری علائم افسردگی را، به‌ویژه در اختلال افسردگی اساسی افزایش می‌دهد. تأکید بیشتر روی ذهن‌آگاهی و آموزش‌پذیری، توسط شناخت‌درمانی، مبتنی بر ذهن‌آگاهی است که به نظر می‌رسد به‌طور معنی‌داری عود را برای برخی از شدیدترین و سرسخت‌ترین بیماران کاهش دهد؛ یعنی بیمارانی که پیشینه سه یا تعداد بیشتری از دوره‌های اختلال افسردگی اساسی را دارند. به علاوه، گروه درمانی رفتاردرمانی دیالکتیکی، شامل سنجش مهارت‌های اثربخش درون فردی است که به‌صورت اختصاصی، نقص در عملکرد روانی اجتماعی، که

درمان‌های دیگر برای افسردگی، معمولاً آن را انجام نمی‌دهند، هدف می‌گیرد؛ بنابراین، گروه آموزش مهارت‌های رفتاردرمانی دیالکتیکی، ممکن است افزایشی مؤثر، برای درمان دارویی بیماران افسرده باشد. نتایج حاصل از این مدل، حاکی از آن است که تعداد دوره‌های افسردگی ممکن است، عامل پیش‌بینی مناسبی برای بررسی تأثیر اختلال افسردگی اساسی بر امید به زندگی بیماران باشد. با توجه به داده‌های موجود، مدل متناسبی بیان شده است. این پژوهش گامی مقدماتی در توسعه یک چارچوب ریاضی است که درنهایت به توسعه مدل‌های مفصل‌تر برای اختلال افسردگی اساسی و درک بهتر اختلال افسردگی اساسی و اثرات آن بر فرایندهای شناختی، منجر خواهد شد. در این مدل داده‌ها برای بیماران زن و مرد و ویژگی‌های آن‌ها،

موضوع، قابلیت مقایسه نتایج ما با دیگر پژوهش‌ها را محدود می‌کند. دوره پیگیری در مطالعات بالینی محدود است و داده‌های کمی، درباره دوره‌های بلندتر افسردگی اساسی، در جمعیت عمومی وجود دارد. قطعاً به دلیل کمبود داده، محدودیت‌هایی در مراتب بالاتر سامانه‌ها ایجاد خواهد شد.

یکسان در نظر گرفته شده است؛ در حالی که در مطالعات بالینی رفتار بیماران زن و مرد و سطح روابط خانوادگی آن‌ها در نتایج، تأثیرگذار است. طول دوره‌های افسردگی اساسی، در درمان‌های بالینی، دقیقاً بر طبق معیار راهنمای آماری و تشخیصی اختلال روانی ارزیابی نشده است که این

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th ed. Wash D C. 2013.
2. Kheirbek MA, Klemenhagen KC, Sahay A, Hen R. Neurogenesis and generalization a new approach to stratify and treat anxiety disorders. *Nat Neurosci*. 2012, 15(12):1613–20.
3. Belmaker RH, Agam G. Major depressive disorder. *N Engl J Med*. 2008, 358: 55–68.
4. Lopez-Munoz F, Alamo C. The History of the Discovery of Antidepressants from 1950s: Until Today. *Curr Pharm Des*. 2009, 15: 1563–1586.
5. Santarelli L, Saxe M, Gross C, Surget A, Battaglia F, et al. Requirement of hippocampal neurogenesis for the behavioral effects of antidepressants. *Sci*. 2003, 301: 805–809.
6. Thompson C. Onset of action of antidepressants results of different analyses. *Hum Psychopharmacol*. 2002, 17: 27–32.
7. Machado-Vieira R, Salvadore G, Luckenbaugh DA, Manji HK, Zarate CA. Rapid onset of antidepressant action a new paradigm in the research and treatment of major depressive disorder. *J Clin Psychiatry*. 2008, 69: 946–958.
8. Ruhe H, Huyser J, Swinkels J, Schene A. Switching antidepressants after a first selective serotonin reuptake inhibitor in major depressive disorder a systematic review. *J Clin Psychiatry*. 2006, 67: 1836–1855.
9. Thase ME. How should efficacy be evaluated in randomized clinical trials of treatments for depression? *J Clin Psychiatry*. 1999, 60: 23–31.
10. Nemeroff CB, Heim CM, Thase ME, Klein DN, Rush a J, et al. Differential responses to psychotherapy versus pharmacotherapy in patients with chronic forms of major depression and childhood trauma. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2003, 100: 14293–14296.
11. Harley R, Sprich S, Safren S, Jacobo M, Fava M. Adaptation of Dialectical Behavior Therapy Skills Training Group for Treatment-Resistant Depression. *J Nerv Ment Dis*. 2008, 196: 136–143.
12. Moore MT, Fresco DM. Depressive realism: a meta-analytic review. *Clin Psychol Rev*. 2012, 32: 496–509.
13. Hayes AM, Yasinski C, Barnes JB, Bockting CLH. Network destabilization and transition in depression: New methods for studying the dynamics of therapeutic change. *Clin Psychol Rev*. 2015, 41: 27–39.
14. Luty SE, Carter JD, McKenzie JM, Rae AM, Frampton CMA, et al. Randomised controlled trial of interpersonal psychotherapy and cognitive behavioural therapy for depression. *Br J Psychiatry*. 2007.
15. Timothy I, Mueller MD, Andrew C, Leon ph. Recurrence After Recovery From Major Depressive Disorder During 15 Years of Observational Follow-Up. *Am J Psychiatry*. 1999, 156:1000–1006.
16. Furukawa TA, Kitamura T, Takahashi K. Time to recovery of an inception cohort with hitherto untreated unipolar major depressive episodes. *Br J Psychiatry*. 2000, 177:331–335.
17. Spijker J, graaf R, Bijl RV, Beekman ATF, Ormel J. Duration of major depressive episodes in the general population: results from The Netherlands Mental Health Survey and Incidence Study. *Br J Psychiatry*. 2002, 181: 208 - 213.
18. Demic S, Cheng S. Modeling the Dynamics of Disease States in Depression. *PLoS ONE*. 2014, 9(10): e110358.
19. Hunot V, Moore THM, Caldwell DM, Furukawa TA, Davies P, Jones H, et al. Third wave cognitive and behavioural therapies versus other psychological therapies for depression. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013.
20. Dunn AL, Trivedi MH, Kampert JB, Clark CG, Chambliss HO. Exercise treatment for depression: efficacy and dose response. *Am J Prev*. 2005, 28(1):1- 8.

21. Martinsen EW. Physical activity in the prevention and treatment of anxiety and depression. *Nord J Psychiatry*. 2008, 62 (4): 25-29.
22. Hollon SD, DeRubeis RJ, Evans MD. Cognitive Therapy and Pharmacotherapy for Depression Singly and in Combination. *Arch Gen Psychiatry*. 1992, 49:774-78.
23. Frank E, Kupfer DJ, Peral JM, Cornes C, Jarrett DB, Mallinger AG, et al. Three-year outcomes for maintenance therapies in recurrent depression. *Arch Gen Psychiatry*. 1990, 47:1093-1099
24. Roy-Byrne P, Post RM, Uhde TW, Porcu T, Davis D. The longitudinal course of recurrent affective illness life chart data from research patients at the NIMH. *Acta Psychiatr Scand Suppl*. 1985, 71:3-34.
25. Gonzales LR, Lewinsohn PM, Clarke GN. Longitudinal followup of unipolar depressives: an investigation of predictors of relapse. *J Consult Clin Psychol*. 1985, 53:461-469.
26. Maj M, Veltro F, Pirozzi R, Lohr S, Magliano L. Pattern of recurrence of illness after recovery from an episode of major depression a prospective study. *Am J Psychiatry*. 1992, 149:795-800.
27. Keller MB, Lavori PW, Lewis CE, Klerman GL. Predictors of relapse in major depressive disorder. *JAMA*. 1983, 250:3299-3304.
28. Hosseini SE, Pooyan M, valizadeh A, Moradi A. Dynamic modeling of Major depressive disorder and calculating the rate of occurrence and return periods of depression disorder. *Advances in Cognitive Science*. 2019, 97-29. (Forthcoming 2019).
29. Alavi K, Asghari Moghadam M A, Rahiminezhad A, Farahani H. The evaluation of transdiagnostic model based on Lynch's theory with regard to depression in nonclinical population. *Journal of Research in Psychological Health*. 2018, 12 (1):37-53. [Persian].
30. Gatezadeh A, borjali A, Eskandari H, farrokhi N, sohrabi F. Examining the causal model of depression based on lifestyle components and social health as mediator factor. *Journal of Research in Psychological Health*. 2017, 11(1):13-24. [Persian].
31. Tomitaka S, Furukawa TA. Mathematical model for the distribution of major depressive episode durations. *BMC research notes*. 2014; 7(1):636.
32. Bonsall MB, Geddes JR, Goodwin GM, Holmes EA. Bipolar disorder dynamics affective instabilities, relaxation oscillations and noise. *J R Soc Interface*. 2015.