

مدل سازی سیستمی بیماری افسردگی و تحلیل مکانیزم اثرگذاری استراتژی های درمانی

امیر ابراهیمی زاده^۱، عباس سیفی^۲

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

^۲ استاد دانشکده مهندسی صنایع و سیستم های مدیریت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

نام نویسنده مسئول:

عباس سیفی

چکیده

افسردگی یکی از شایع ترین بیماری هایی است که سلامت جسم و روان افراد را تحت تأثیر خود قرار می دهد. عوامل متعددی در ایجاد و تشدید این بیماری موثر هستند. در این مقاله با بهره گیری از مفاهیم نظریه سیستم های پویا، مدلی یکپارچه برای رشد افسردگی ارائه شده که اثر عوامل مختلف را به صورت یک سیستم واحد بر روی بیماری مورد بررسی قرار می دهد. تحلیل مدل پیشنهادی نشان می دهد که رشد افسردگی تحت تأثیر ۱۱ حلقه تقویتی و ۳ حلقه تعادلی قرار دارد. قدرت حلقه های تقویتی حاکم بر رفتار سیستم موجب تشدید روز افزون بیماری و دشواری درمان آن می شود. در ادامه تعدادی از روش های درمانی افسردگی از جمله افزایش سطح انتقال دهنده های عصبی، اصلاح الگوی تغذیه، ورزش و فعالیت بدنی منظم، نگرش مثبت نسبت به رویدادهای پیرامونی، و انجام فعالیت های گروهی داوطلبانه با هدف مقابله با رشد افسردگی پیشنهاد شده اند. تحلیل روابط علی و حلقه های بازخوردی میان عوامل تشدید کننده و روش های درمانی نشان می دهد که با بکارگیری همزمان این روش ها، علاوه بر معکوس شدن جهت برخی از حلقه های تقویتی، ۲۰ حلقه تقویتی جدید نیز در راستای کاهش افسردگی فعال می شوند. لذا با توجه به ریشه بوجود آورنده بیماری و مدل پیشنهادی می توان موثرترین رژیم درمانی را انتخاب نمود.

واژگان کلیدی: افسردگی، سلامت روان، نظریه سیستم های پویا، روابط علی، حلقه های بازخوردی.

مقدمه

شاید صد سال پیش واژه افسردگی کمتر برای عامه مردم شناخته شده بود اما امروزه و در سایه رشد شهرنشینی، این بیماری چنان گسترش یافته است که طبق تخمین‌های سازمان جهانی بهداشت، حدود ۳۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان مبتلا به افسردگی هستند (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۷) و همچنین از هر ۶ فرد بزرگسال در ایالات متحده، یک نفر به افسردگی مبتلا است (کسلر و همکاران، ۲۰۰۵). اگرچه این بیماری منشأ روحی-روانی دارد، اما عوارض آن ممکن است مشکلات حاد جسمانی را برای بیماران به وجود بیاورد تا جایی که طبق آمار سازمان جهانی بهداشت، در سال ۲۰۱۰ افسردگی دومین دلیل از کار افتادگی افراد در سطح جهان بوده است. افسردگی اساسی منجر به از کارافتادگی قابل توجه بیمار در فعالیتهای روزمره زندگی فردی - اجتماعی و اشتغال می‌شود و عملکردهای عادی فرد همچون خوردن و خوابیدن و سلامتی وی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این بیماری سالانه در حدود ۲۱۰ بلیون دلار هزینه به اقتصاد ایالات متحده تحمیل می‌کند (گرینبرگ و همکاران، ۲۰۱۵). افسردگی، می‌تواند باعث بوجود آمدن مشکلات عاطفی، رفتاری و جسمی از قبیل اعتیاد به الکل، اعتیاد به مواد مخدر، اضطراب، مشکلات درسی و یا کاری، مشکلات خانوادگی، منزوی شدن، خودکشی و یا آسیب رساندن به بدن بشود.

علیرغم شناخت افسردگی و تلاش‌های گسترده‌ای که برای پیشگیری از آن صورت گرفته، نرخ ابتلا به این بیماری در سطح جامعه در طول زمان تقریباً ثابت باقی مانده است (فراری و همکاران، ۲۰۱۳). به طور کلی افسردگی بیماری پویایی است که همزمان با رشد و تغییر کیفیت زندگی در جوامع بشری، عوامل موثر در شکل‌گیری و تشدید آن نیز تغییر می‌کند. به عنوان مثال ظهور فناوری اینترنت در دهه ۱۹۶۰ منجر به ایجاد بستری برای توسعه پدیده جدیدی به نام شبکه‌های اجتماعی در اواخر دهه ۱۹۹۰ شد که امروزه برخی از این شبکه‌های اجتماعی نظیر فیسبوک از جمله دلایل ابتلا به افسردگی به شمار می‌روند (مورنو و همکاران، ۲۰۱۱). مسأله حائز اهمیت این است که در بسیاری موارد، عوامل موثر در شکل‌گیری و تشدید افسردگی، با این بیماری رابطه‌ای دوسویه دارند. برای مثال، مطالعات نشان می‌دهد که ابتلا به افسردگی به دلیل ضعیف شدن سیستم ایمنی بدن، زمینه را برای ابتلا به برخی بیماری‌های مزمن فراهم می‌کند و از سوی دیگر ابتلا به بیماری‌های مزمن یکی از ریسک فاکتورها برای ابتلا به افسردگی می‌باشد (خاواجا و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین عوامل موثر در ابتلا به افسردگی از هم مجزا و مستقل نیستند، بلکه این عوامل از طریق زنجیره‌ای از بازخوردها و روابط علی و معلولی با یکدیگر در ارتباط هستند. تحلیل روابط میان عوامل به وجود آورنده افسردگی منجر به درک بهتر مکانیزم‌های تشدید و مهار آن خواهد شد. چنان‌که در ادامه خواهد آمد، بسیاری از این فاکتورها خود تقویتی هستند به طوری که از یک سو، تشدید یک فاکتور منجر به تشدید افسردگی در بیمار می‌شود و از سوی دیگر، تشدید افسردگی نیز منجر به تقویت عامل مورد نظر خواهد شد. حلقه‌های تشدید شونده و روابط درهم تنیده میان فاکتورهای مختلف، منجر به رشد سریع افسردگی و حاد شدن وضعیت بیمار می‌شوند. در این مقاله بیماری افسردگی، عوامل موثر در شکل‌گیری آن و روابط میان آن‌ها به صورت یک سیستم واحد مورد بررسی قرار خواهند گرفت. هدف اولیه این پژوهش، مدل‌سازی و تحلیل شبکه عوامل تأثیرگذار بر افسردگی و شناسایی روابط پیچیده میان این عوامل؛ و هدف ثانویه آن ارائه مدلی از چگونگی اثرگذاری استراتژی‌های درمانی بر رفتار پویای افسردگی می‌باشد.

با توجه به ماهیت پیچیده و پویای سیستم مورد بررسی، برای مدل‌سازی آن از نظریه سیستم‌های پویا بهره گرفته شده است. به طور کلی نظریه سیستم‌های پویا بستری برای درک رفتار غیرخطی سیستم‌های پیچیده در طول زمان فراهم می‌کند (استرمن، ۲۰۰۰). این نظریه با بهره‌گیری از روابط بازخوردی و حلقه‌های علی و معلولی به شناسایی نقش پارامترها و چگونگی اثرگذاری آن‌ها بر رفتار سیستم در طول زمان، کمک می‌کند. حلقه‌های تقویتی و تعادلی (هدف‌جو) دو نمونه از این حلقه‌ها هستند که در شبکه روابط عوامل موثر بر افسردگی نیز به وفور مشاهده می‌شوند. تشخیص وجود این حلقه‌ها و شناسایی حلقه غالب در هر زمان به شناسایی دینامیک سیستم مورد بررسی کمک می‌کند. حلقه‌های تقویتی عامل رشد و یا نزول بی‌وقفه یک سیستم هستند که در آن‌ها تغییر در یک جهت، با تغییر بیشتر در همان جهت پاسخ داده می‌شود. به لحاظ تئوریک، چنان‌چه رشد یک حلقه تقویتی بوسیله عوامل خارجی محدود نشود، می‌تواند تا بینهایت ادامه پیدا کند. لذا چنان‌چه رفتار یک سیستم تحت تأثیر حلقه‌های تقویتی باشد، متوقف کردن رشد آن کار بسیار دشواری است. از طرف دیگر، حلقه تعادلی تلاش می‌کند شرایط سیستم را به یک سطح هدف برساند و با هر گونه تغییر در وضعیت سیستم مقابله می‌کند. در گذشته، بت و همکاران مدلی برای تحلیل پویایی‌های حالات رفتاری انسان ارائه نموده‌اند (بت و همکاران، ۲۰۰۸). البته این مدل تنها اثر تغییرات حالات روحی را بر ایجاد افسردگی مورد مورد بررسی قرار داده و توجهی به جنبه‌های محیطی و بیولوژیک موثر بر افسردگی ندارد.

ریسک فاکتورهای موثر در ابتلا به افسردگی منشأ متفاوتی دارند. گروهی از این فاکتورها از مکانیزم بیولوژیک بدن انسان سرچشمه می‌گیرند، برخی از رفتارها و عادات انسانی و برخی دیگر نیز ناشی از شرایط و کیفیت زندگی انسان‌ها می‌باشند. در این مقاله تلاش شده تا اکثر این عوامل و روابط میان آنها در مدل پیشنهادی در نظر گرفته شوند. در زمینه فاکتورهای تشدید کننده افسردگی، عواملی چون مشکلات خواب، مشکلات مالی، تفکرات منفی، الگوی زندگی شهری، ابتلا به بیماری‌های مزمن، تأثیر شبکه‌های اجتماعی و رسانه‌های جمعی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. همچنین استراتژی‌های درمانی نیز عواملی نظیر افزایش سطح انتقال دهنده‌های عصبی، اصلاح الگوی تغذیه، ورزش و

فعالیت بدنی منظم، نگرش مثبت نسبت به رویدادهای پیرامونی، پیروی از آمیزه‌های دینی، و انجام فعالیت‌های گروهی داوطلبانه را در بر می‌گیرند. چنان‌که در ادامه ملاحظه خواهد شد، هر کدام از این عوامل از طریق تعدادی حلقه علی (تقویتی یا تعادلی) با بیماری افسردگی در ارتباط هستند. برای هر حلقه عنوانی متناسب با ماهیت آن انتخاب شده است. مدل سیستمی پیشنهادی ابزار مناسبی برای مطالعه رفتار بیماری، تحلیل اثر عوامل موثر و چگونگی اثرگذاری روش‌های درمانی بر افسردگی می‌باشد.

در ادامه این مقاله، ابتدا در بخش ۲ مدل پیشنهادی برای رشد افسردگی با توجه روابط میان عوامل موثر در ابتلا به این بیماری ارائه شده است و سپس در بخش ۳ نیز مسیر اثرگذاری روش‌های درمانی مختلف بر بیماری مورد بررسی قرار گرفته است. نهایتاً بخش ۴ نیز به بحث، نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی اختصاص دارد.

۱-مدل‌سازی

پیش از پرداختن به بحث افسردگی و مجموعه عوامل اثرگذار بر تشدید آن، به ارتباط میان استرس و افسردگی اشاره می‌شود. پژوهش‌های صورت گرفته نشان‌دهنده ارتباط میان رویدادهای پراسترس در زندگی و ابتلا به افسردگی هستند (هامن، ۲۰۰۵؛ آنشسل و ستون، ۱۹۸۲). افزایش سطح استرس همراه با افزایش سطح هورمون‌هایی نظیر کورتیزول (که به هورمون استرس نیز شهرت دارد) و کاهش سطح انتقال‌دهنده‌های عصبی از جمله دوپامین در بدن می‌شوند که نتیجه آن ابتلا به افسردگی خواهد بود (براون و همکاران، ۲۰۰۴؛ پرونو، ۲۰۱۱). لذا برخی از محققین مهار جذب کورتیزول توسط گیرنده‌های سلول‌های مغزی را به عنوان یکی از راه‌کارهای پیشگیری از ابتلا به افسردگی پیشنهاد می‌کنند (هربرت، ۲۰۱۲). به طور کلی استرس از طریق برانگیختگی و فشارهای روحی و جسمی منجر به بروز افسردگی می‌شود. یکی از پارامترهایی که اثری دوطرفه بر افسردگی دارد، بی‌خوابی است. از یک سو بی‌خوابی به عنوان یکی از عوارض ابتلا به افسردگی شناخته می‌شود (سونو و همکاران، ۲۰۰۵) و از سوی دیگر بی‌خوابی و کم‌خوابی به عنوان یکی از ریسک فاکتورهای ابتلا به افسردگی شناخته می‌شود (لوتسبرگ و رینالدز، ۲۰۰۰). مشکلات بی‌خوابی از طریق ترشح هورمون کورتیزول (رودنیک و همکاران، ۲۰۰۲) و نیز فشارهای جسمی و روحی به تشدید افسردگی در بیماران کمک می‌کند. همچنین افسردگی نیز با توجه به کاهش تحرک بیمار، پریشانی و افکار مزاحم موجب تشدید بی‌خوابی می‌شود. لذا همان‌طور که در شکل ۱ نیز ملاحظه می‌شود، میان این دو پارامتر رابطه تشدید شونده و خود تقویتی وجود دارد، به این صورت که با افزایش عامل اول، عامل دوم نیز افزایش می‌یابد که این افزایش نیز به نوبه خود منجر به افزایش عامل اول خواهد شد.

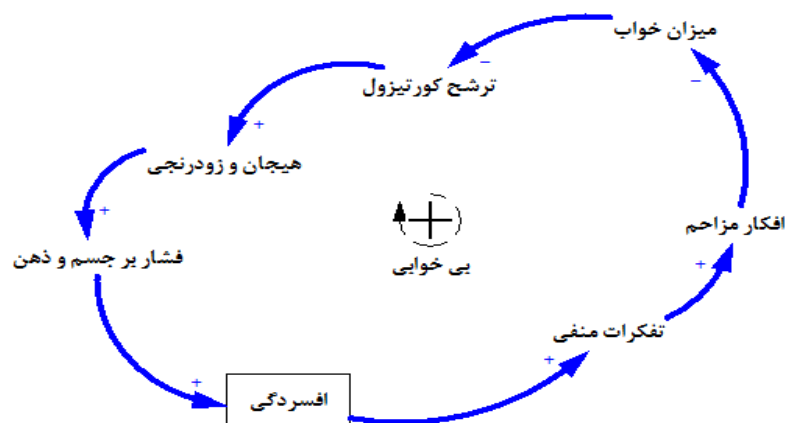
مطالعات نشان می‌دهند که افسردگی و ابتلا به برخی بیماری‌های مزمن نیز روابط دوسویه‌ای با یکدیگر دارند (خاواجا و همکاران، ۲۰۰۹). تحقیقات اخیر نشان داده است که از یک سو ابتلا به افسردگی می‌تواند منجر به ضعف سیستم ایمنی بدن و ابتلای فرد به بیماری‌های مزمن و خطرناکی نظیر بیماری‌های قلبی (لینچ و همکاران، ۱۹۹۸؛ خاواجا و همکاران، ۲۰۰۹؛ داویدسون، ۲۰۱۲)، سرطان (ریچ و همکاران، ۲۰۰۴) و دیابت (لین و همکاران، ۲۰۰۹) شود و از طرف دیگر ابتلا به بیماری‌های مزمن ریسک ابتلا به افسردگی را افزایش می‌دهد (رابینسون و همکاران، ۱۹۸۵؛ اندرسون و همکاران، ۲۰۰۱؛ میسی، ۲۰۰۴؛ برگس و همکاران، ۲۰۰۵؛ لیچمن و همکاران، ۲۰۰۸). افسردگی از طریق الگوهای رفتاری نامناسب و پیگیری نکردن درمان موجب شکل‌گیری و تقویت بیماری‌های مزمن می‌شود (خاواجا و همکاران، ۲۰۰۹). با شدت یافتن بیماری، احتمال بهبود آن کاهش می‌یابد و امیدواری فرد به درمان کمتر می‌شود که این ناامیدی و گوشه‌گیری به تقویت افسردگی کمک می‌کند. همچنین تشدید افسردگی نیز از طریق تضعیف سیستم ایمنی بدن به وخیم‌تر شدن حال بیمار کمک می‌کند. این مجموعه روابط یک حلقه تقویتی را تشکیل می‌دهند که تحت عنوان "نگرش منفی به بهبود" در شکل ۲ نشان داده شده است. همچنین با شدت یافتن بیماری و افزایش هزینه‌های درمان، انگیزه بیماران برای ادامه درمان نیز کاهش می‌یابد (حلقه تقویتی "تمکن مالی برای ادامه درمان" در شکل ۲). این مسأله سبب می‌شود که بیماران پیگیری کمتری برای ادامه درمان خود داشته باشند و در نتیجه احتمال بهبود آن‌ها کاهش پیدا کند. پایین آمدن احتمال بهبود نیز از طریق افزایش نگرانی و استرس به تشدید افسردگی کمک می‌کند. همچنین با کاهش انگیزه برای ادامه درمان و در نتیجه پی‌گیری نکردن فرایند درمان، احتمال بهبود نیز کاهش می‌یابد.

گروهی از پارامترهای موثر در شکل‌گیری و تشدید افسردگی نیز وابسته به کیفیت و شرایط زندگی اجتماعی انسان هستند. یکی از این عوامل مشکلات مالی است. مشکلات مالی از دو منظر در تشدید افسردگی موثر هستند. نخست این که با شدت گرفتن افسردگی، تفکرات منفی و ناامیدی نسبت به زندگی افزایش می‌یابد و بیمار انگیزه خود را برای کار، تلاش و کسب درآمد از دست می‌دهد که در نتیجه این بی‌انگیزگی و کم‌کاری، سطح درآمدهای وی کاهش می‌یابد. با افزایش نگرانی‌های مالی، استرس و فشارهای فکری نیز افزایش می‌یابد که نتیجه آن تشدید افسردگی بیمار است (حلقه نگرانی‌های مالی در شکل ۳). از طرف دیگر کار زیاد و خستگی ناشی از افزایش ساعات اضافه کاری موجب کاهش مدت زمان خواب و استراحت فرد و افزایش فشارهای جسمی و روحی بر وی می‌شود. این مسأله با تشدید افسردگی

همراه است. اما همان‌طور که در شکل ۳ (حلقه کار زیاد و خستگی) نشان داده شده است، با شدت گرفتن افسردگی و تفکرات منفی و نا امیدانه، انگیزه‌های بیمار برای کار و تلاش و برطرف کردن نیازهای مالی نیز کاهش می‌یابد.

یکی دیگر از پارامترهایی که دارای رابطه‌ای دوطرفه با افسردگی می‌باشد، تفکرات منفی نسبت به مسائل پیرامونی است (تیس‌دال، ۱۹۸۳). تفکرات منفی و نا امیدانه موجب کاهش انگیزه فرد برای تلاش در راه رسیدن به اهداف خود می‌شود. طبیعتاً تلاش کمتر نیز منجر به نتایج ضعیف‌تر و فشار و استرس بیشتری بر روی فرد می‌شود. استرس و نگرانی نیز علاوه بر این که در رخداد افسردگی و بیشتر شدن آن موثر است، موجب افزایش فشار تفکرات منفی می‌شود. لذا همان‌طور که در شکل ۴ ملاحظه می‌شود، تفکرات منفی یک حلقه تقویتی ایجاد می‌کند که از طریق افزایش سطح استرس و فشارهای جسمی و روحی بر تشدید افسردگی اثرگذار است. با توجه به پارامترهای مختلف و روابط میان آن‌ها، همان‌طور که در شکل ۴ قابل ملاحظه است، حلقه تعادلی جدیدی شکل گرفته که نشان می‌دهد در برخی موارد با افزایش کار و سطح درآمد، نیازهای مالی افراد اشباع می‌شود و انگیزه آن‌ها برای کار و تلاش کاهش می‌یابد.

یکی دیگر از فاکتورهای موثر در تشدید افسردگی شیوع استفاده از اینترنت و شبکه‌های اجتماعی است (لین و همکاران، ۲۰۱۶). غالباً با بیشتر شدن استفاده از شبکه‌های اجتماعی و رسانه‌های جمعی، جذابیت آن‌ها نزد استفاده‌کنندگان بیشتر می‌شود که این جذابیت نیز به نوبه خود کاربران را به استفاده بیشتر از این شبکه‌ها تشویق می‌کند. لذا همان‌طور که در حلقه تقویتی اعتیاد به رسانه‌های جمعی شکل ۵ ملاحظه می‌شود، شبکه‌های اجتماعی مخاطبان خود را به استفاده بیشتر ترغیب می‌کنند (پراون، ۲۰۱۲). اثر رسانه‌های جمعی بر شکل‌گیری افسردگی از دو منظر قابل بررسی است. نخست این که با افزایش میزان استفاده از رسانه‌های جمعی، زمان سپری شده با این رسانه‌ها افزایش می‌یابد و نتیجتاً زمان سپری شده با خانواده، دوستان و اجتماع کاهش می‌یابد که به تدریج منجر به گوشه‌گیری و تشدید افسردگی یا افزایش احتمال ابتلا به آن می‌شود. از طرف دیگر گوشه‌گیری و تنهایی موجب بیشتر شدن زمان آزاد برای تخصیص به رسانه‌های جمعی و شبکه‌های اجتماعی می‌شود (حلقه تقویتی "گوشه‌گیری"). منظر دوم نیز به محتوی انتشار داده شده توسط شبکه‌های اجتماعی و رسانه‌های جمعی اشاره دارد. با افزایش استفاده از این شبکه‌ها، استفاده‌کنندگان از این رسانه‌ها بیشتر در معرض اخبار و برنامه‌های ناخوشایند (و بعضاً استرس‌آور) آن‌ها قرار می‌گیرند. نتیجه این امر نیز افزایش استرس و پتانسیل ابتلا به افسردگی است (حلقه تقویتی "برنامه‌های ناخوشایند")



شکل ۱. کم‌خوابی موجب تشدید افسردگی می‌شود

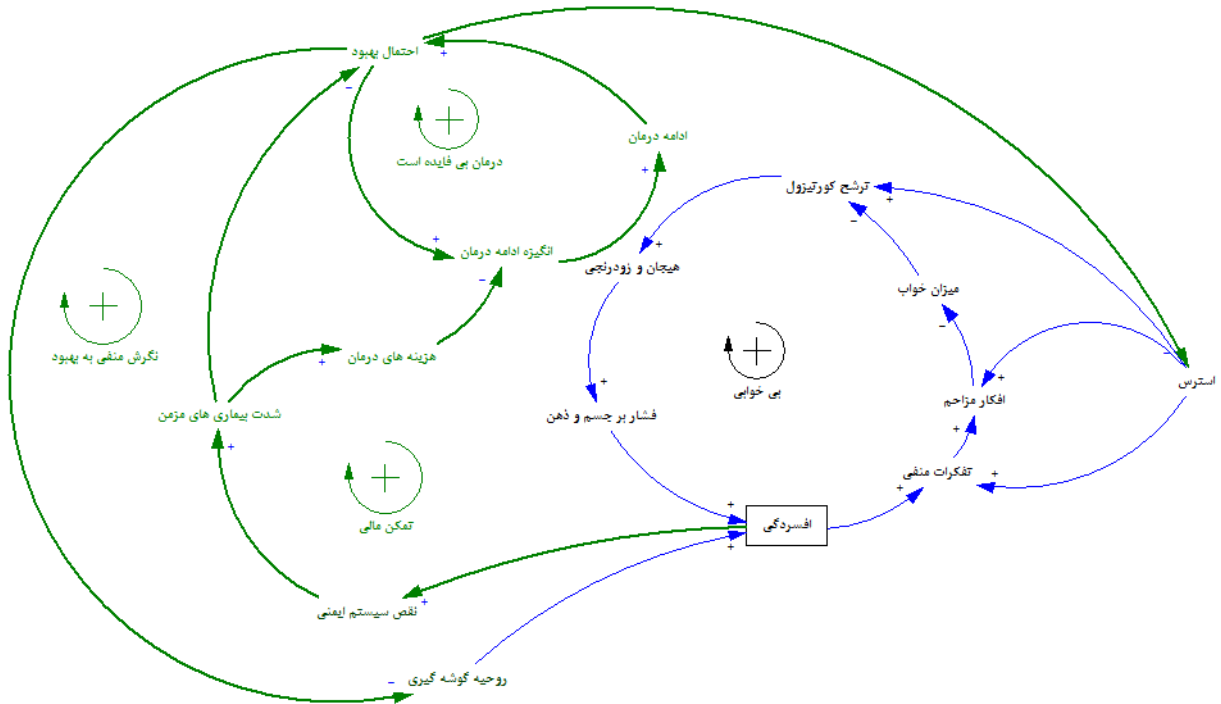
با تجمیع روابط تشریح شده در قسمت‌های قبلی و تکمیل روابط میان عوامل مختلف، شکل ۶، مدل یکپارچه تشدید افسردگی را نمایش می‌دهد.

مقابله با افسردگی

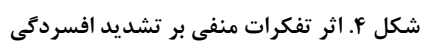
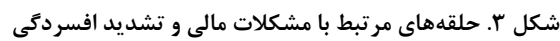
با توجه به عوامل موثر مطرح شده، شکل ۶ مدل یکپارچه شکل‌گیری و تشدید بیماری افسردگی را نشان می‌دهد. همان‌طور که در این شکل نشان داده شده است، رفتار سیستم تحت تأثیر تعداد زیادی از حلقه‌های مثبت قرار دارد که در راستای تشدید افسردگی فعال هستند. با توجه به خاصیت خودتقویتی حلقه‌های مثبت، با شروع رشد بیماری دائماً بر شدت آن افزوده می‌شود؛ لذا برای مهار افسردگی نمی‌توان صرفاً بر روی از بین بردن یکی از عوامل اشاره شده تمرکز داشت. یک استراتژی درمانی موثر باید توانایی خنثی‌سازی همه‌جانبه عوامل یاد

شده را داشته باشد. در ادامه تعدادی از درمان‌های موثر افسردگی و چگونگی اثرگذاری آنها بر مدل تشدید افسردگی را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

نحوه نگرش افراد نسبت به مسائل و مشکلات از اهمیت بالایی در درمان افسردگی برخوردار است. نگاه مثبت و خوشبینانه حاصل تعامل آرام و بدون مشکل با محیط اجتماعی است که پیامد آن مجموعه‌ای از تمایلات مبتنی بر رضایت‌مندی، خوش‌بینی، امید، اعتماد و اطمینان خاطر در فرد است. مثبت‌نگری در نقطه مقابل تفکرات منفی قرار دارد و موجب فعال شدن برخی از حلقه‌های تقویتی موجود، در جهت معکوس (کاهش) افسردگی می‌شود. لذا همان‌طور که در شکل ۷ نشان داده شده است، با تقویت مثبت اندیشی، حلقه‌های تقویتی تنظیم خواب، تفکرات مثبت، نگرش مثبت به درمان، و امیدواری به فرایند درمان در جهت کاهش شدت افسردگی فعال می‌شوند. همان‌طور که در حلقه تقویتی تنظیم خواب نشان داده شده است، با افزایش تفکرات مثبت میزان آرامش و خواب نیز افزایش می‌یابد. با تنظیم میزان خواب، ترشح هورمون استرس کاهش می‌یابد. در نتیجه استرس و فشارهای روحی و جسمی نیز کاهش می‌یابد و نهایتاً با کاهش افسردگی، روحیه مثبت اندیشی در فرد تقویت می‌شود. مجموعه روابط علی در حلقه تقویتی تفکرات مثبت، چگونگی اثرگذاری مثبت‌اندیشی بر افسردگی را نشان می‌دهد. مثبت‌اندیشی باعث می‌شود که فرد با انگیزه بیشتری تلاش کند و با توجه به نتایج عملکرد بهتر، استرس کمتری را نیز متحمل شود. کاهش استرس نیز از طریق کاهش هورمون کورتیزول موجب کاهش افسردگی می‌شود. اثر دیگر مثبت‌اندیشی و نگاه خوشبینانه، افزایش انگیزه افراد مبتلا به بیماری‌های مزمن برای ادامه درمان است که موجب می‌شود فرد با انگیزه و پشتکار بیشتری مراحل درمان را پیگیری کند و در نتیجه احتمال بهبود وی افزایش یابد. با افزایش احتمال بهبود، بیمار روحیه بهتری خواهد داشت و در نتیجه بیشتر در اجتماع حضور پیدا می‌کند که نتیجه آن نیز کاهش افسردگی و تقویت روحیه اجتماعی فرد است.



شکل ۲. افسردگی و ابتلا به بیماری‌های مزمن

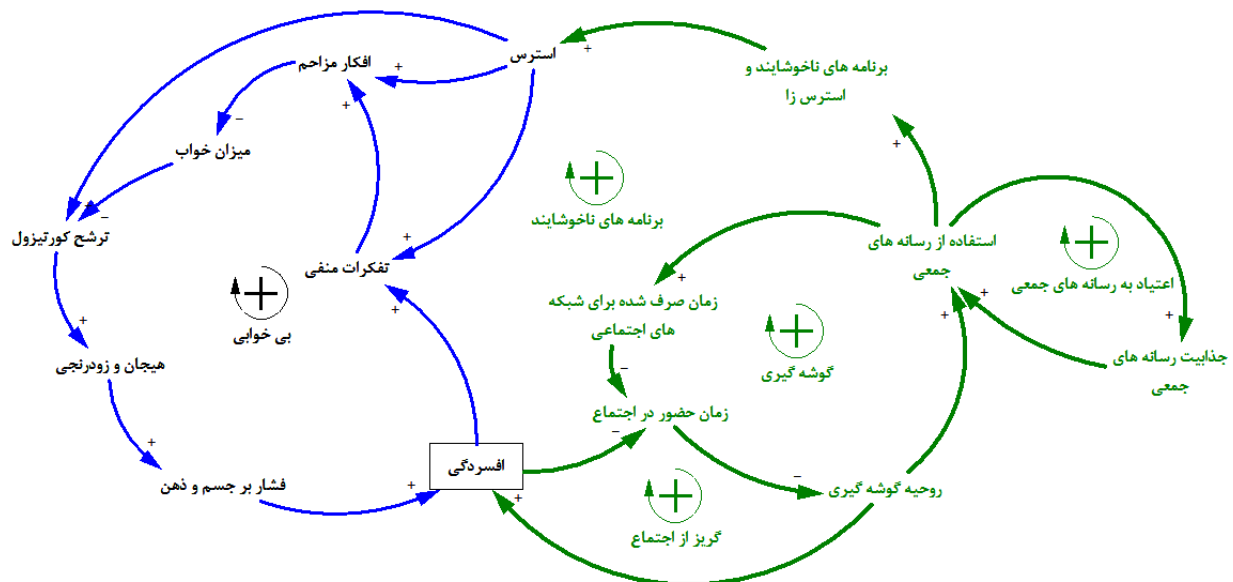


تا کنون مطالعات گسترده‌ای در زمینه اثر تعلیمات دینی بر افسردگی صورت گرفته است که به طور کلی اثر مثبت اعتقاد به یک قدرت برتر ماورایی را در کاهش استرس و افسردگی نشان می‌دهند (مک دوگال و لارسن، ۲۰۱۲). در یک تحقیق میان ۸۵۰ فرد مسن (بالای ۶۵ سال) بهبود یافته از افسردگی، ۲۰ درصد آنها معتقد بودند که اندیشه‌ها و عمل به آموزه‌های دینی مهم‌ترین استراتژی آنها برای غلبه بر افسردگی بوده است (کونینگ و همکاران، ۱۹۹۲). به طور کلی تعلیم اجتماعی دینی موجب افزایش فعالیت اجتماعی و نشاط معنوی افراد می‌شود و از جنبه‌های مختلفی موجب کاهش افسردگی می‌شود. شکل ۸ اثرات رفتار دینی را در کاهش افسردگی را نشان می‌دهد. در آموزه‌های دین اسلام بارها تأکید شده است که خداوند از بندگان مومن خود در سختی‌ها و مشکلات حمایت می‌کند. همچنین خداوند در جاهای مختلفی به بندگان توصیه می‌کند که نسبت به حمایت‌های او سوء ظن نداشته باشند. با داشتن چنین تفکری، افراد متدین به تمام وقایع زندگی نگاهی مثبت خواهند داشت که نتیجه این مثبت‌اندیشی و کاهش تفکرات منفی، کاهش میزان افسردگی از طریق کاهش فشارهای جسمی و روحی است. با کاهش افسردگی، نشاط ذاتی افراد افزایش یافته و اعتقاد آن‌ها به خداوند بیشتر می‌شود. حلقه تقویتی نگرش دینی در شکل ۸ این مسأله را نشان می‌دهد. با توجه به این که پیروان تعلیمات دینی در برابر بسیاری از مشکلات زندگی به خدا توکل می‌کنند، این افراد در برابر ناملایمات زندگی آرامش بیشتری از خود نشان می‌دهند. لذا در برابر موفقیت‌های زندگی دچار هیجان و اضطراب ناشی از موفقیت نمی‌شوند و در برابر شکست‌ها نیز گرفتار فشار و ناراحتی نمی‌شوند. همان طور که در حلقه تقویتی آرامش دینی در شکل ۸ نشان داده شده است، بالا رفتن اعتماد و اعتقاد به خداوند در پیشامدهای زندگی منجر به کاهش استرس و افسردگی و افزایش نشاط معنوی در فرد می‌شود که نتیجه آن تقویت بیشتر اعتقادات این افراد است.

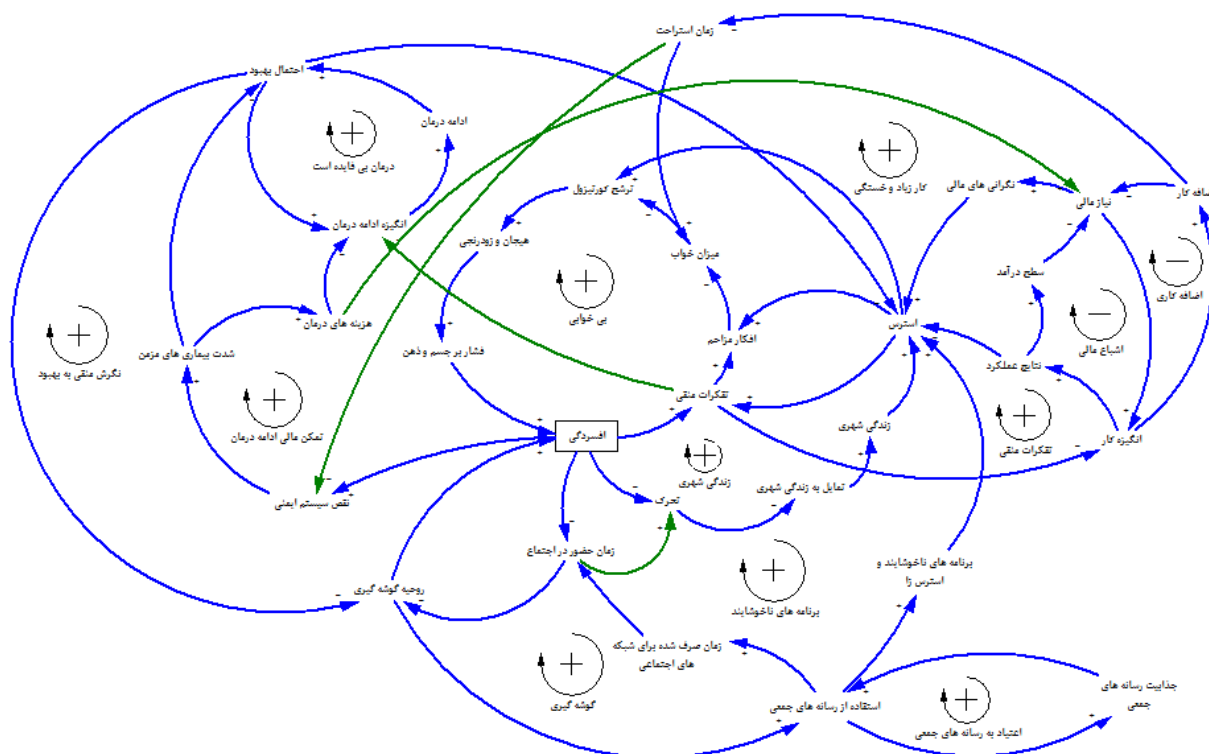
بسیاری از نیازمندی‌های انسان به دلیل جاه طلبی و طمع است. یک مسأله جالب که در دین اسلام نیز به آن توصیه فراوانی شده، قناعت کردن است. در واقع چنانچه انسان به دستورات دینی عمل کند و با قناعت پیشه کردن سطح توقعات خود را از زندگی پایین بیاورد، انتظارات مالی او نیز تا حدود زیادی کاهش می‌یابد که این مسأله از طریق کاهش میزان استرس باعث کاهش افسردگی و افزایش اعتقادات دینی افراد نیز می‌شود (حلقه تقویتی قناعت در شکل ۸). یکی از مسائلی که نسبت به آن توصیه فراوانی در اسلام شده است، تلاش و کوشش برای امرار معاش است. اسلام به پیروان خود توصیه‌های فراوانی برای تلاش و تأمین معاش خانواده از راه حلال می‌کند و آن را هم ردیف جهاد در راه خدا می‌داند. با چنین نگرشی، مسلمانان همواره با انگیزه زیادی برای تأمین نیازهای مالی خود تلاش می‌کنند که این مسأله باعث بهبود شرایط اقتصادی و کاهش استرس و نگرانی فرد به دلیل مشکلات مالی می‌شود. با کاهش استرس و فشارهای روحی، افسردگی نیز کاهش می‌یابد. حلقه تقویتی تلاش برای امرار معاش در شکل ۸ این روابط را نشان می‌دهد. همچنین بسیاری از دستورات دینی (از قبیل مناسک حج، نماز جماعت، نماز عید فطر و ...) حالت اجتماعی و گروهی دارند. همان‌طور که حلقه تقویتی حضور در اجتماعات دینی نشان می‌دهد، یکی از نتایج پیروی از چنین دستوراتی حضور در اجتماع و برقراری ارتباط با سایر مسلمانان است که نتیجه آن کاهش گوشه‌گیری و افسردگی و افزایش نشاط معنوی افراد است.

افزایش سطح انتقال‌دهنده‌های عصبی بر خلق و خو، میل جنسی، اشتها، حافظه و یادگیری، شادابی، تنظیم دمای بدن و برخی رفتارهای اجتماعی تأثیر می‌گذارد و موجب بهبود عملکرد فرد در این زمینه‌ها می‌شود. به طور کلی با افزایش سطح انتقال‌دهنده‌های عصبی در بدن، از میزان استرس کاسته می‌شود (باندرت و لیبرمن، ۱۹۸۹). لذا برخی از روش‌های مقابله با افسردگی نظیر اصلاح الگوی تغذیه، استفاده از داروهای ضد افسردگی و استفاده از الکتروشوک، عملاً سطح انتقال‌دهنده‌های عصبی نظیر سروتونین را در بدن فرد افزایش می‌دهند. چنانچه به طریقی سطح انتقال‌دهنده‌های عصبی در بدن بیمار از طریق یکی از این روش‌ها افزایش پیدا کند، تعدادی حلقه تقویتی در جهت کاهش افسردگی فعال می‌شوند که این حلقه‌ها در شکل ۹ نشان داده شده‌اند. با افزایش سطح انتقال‌دهنده‌های عصبی، نشاط و شادابی فرد افزایش می‌یابد و در نتیجه با انرژی بیشتری با مشکلات محیطی مواجه می‌شود. نتیجه این رویکرد این است که فشار کمتری بر جسم و ذهن وی وارد می‌شود. با کاهش فشار و اضطراب، افسردگی نیز کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، افسردگی اشتها را دستخوش تغییر می‌کند که در اکثر موارد این تغییر کاهشی است (پایکل، ۱۹۷۷). لذا انتظار می‌رود که با کاهش افسردگی اشتهای فرد نیز افزایش پیدا کند و در نتیجه وضعیت تغذیه او باز هم بهبود پیدا کند. حلقه تقویتی شادابی در شکل ۹ این روابط را نشان می‌دهد.

با افزایش انرژی و سطح انتقال‌دهنده‌های عصبی در بدن، افراد تمایل بیشتری به حضور در اجتماع خواهند داشت.



شکل ۵. تأثیر شبکه‌های اجتماعی و رسانه‌های جمعی بر افسردگی



شکل ۶. مدل یکپارچه حلقه های موثر در تشدید افسردگی

این مسأله موجب کاهش روحیه گوشه گیری و در نتیجه کاهش افسردگی در آن ها خواهد شد (حلقه تقویتی حضور در اجتماع). همچنین با افزایش میزان شادابی و انرژی فرد، انگیزه های او برای ادامه درمان (حلقه تقویتی خوشبینی به بهبود) و نیز برای کار و تلاش بیشتر، افزایش می یابد (حلقه تقویتی کار با انگیزه). در شرایطی که امیدواری بیشتری برای درمان وجود داشته باشد، با توجه به پی گیری های بیشتر برای درمان، احتمال بهبود بیمار نیز افزایش می یابد. با بالاتر رفتن احتمال بهبود نیز استرس فرد کاهش می یابد و همزمان روحیه گوشه گیری در وی (که ناشی از ناامیدی نسبت به بهبود است) کاهش می یابد که هر دو مسأله باعث کاهش میزان افسردگی می شوند.

ورزش و فعالیت بدنی منظم یکی از راه کارهای شناخته شده برای مقابله با افسردگی است (نورث و همکاران، ۱۹۹۰؛ برن و برن، ۱۹۹۳). ورزش به طرق مختلفی بر بهبود افسردگی اثر می گذارد. از جمله این که ورزش منظم موجب تقویت عملکرد سیستم ایمنی بدن (باسو، ۲۰۱۶؛ منیو و همکاران، ۲۰۱۷)، افزایش سطح انتقال دهنده های عصبی (میوسن و دمیرلیز، ۱۹۹۵)، کاهش میزان اضطراب و استرس (برگر و اوون، ۱۹۸۸؛ ایریگوین و همکاران، ۲۰۰۵) و افزایش میزان آندورفین که عامل بالا رفتن انرژی و انگیزه فرد است، می شود (تیلور و همکاران، ۱۹۹۴). همان طور که در روابط علی شکل ۱۰ نشان داده شده است، با تقویت سیستم ایمنی، احتمال بهبود بیماری نیز افزایش پیدا می کند. خوشبینی نسبت به بهبود، به کاهش استرس و اضطراب بیمار و کاهش افسردگی کمک می کند. از طرف دیگر با بهبود افسردگی، تمایل فرد به انجام ورزش و فعالیت های بدنی نیز افزایش می یابد (آردوندو و همکاران، ۲۰۱۳). با انجام ورزش های گروهی، روحیه همکاری، تعامل و ارتباطات اجتماعی در فرد تقویت می شود. در نتیجه، فعالیت های اجتماعی افزایش می یابد و روحیه گوشه گیری و افسردگی در بیمار کاهش می یابد. اثر ورزش های جمعی بر افسردگی در حلقه تقویتی ورزش های گروهی در شکل ۱۰ نشان داده شده است. همچنین زمانی که ورزش بخشی از زمان روزانه شخص افسرده را به خود اختصاص می دهد، به همان نسبت زمان اختصاص داده شده به شبکه های اجتماعی نیز کاهش می یابد که این مسأله از طریق افزایش حضور در اجتماع و کاهش گوشه گیری به کاهش افسردگی کمک می کند (حلقه تقویتی "استفاده کمتر از شبکه های اجتماعی"). ورزش کردن علاوه بر این که به طور مستقیم موجب بالا رفتن اعتماد به نفس و کاهش استرس در فرد می شود (حلقه تقویتی "اعتماد به نفس") با توجه به افزایش تحرک و نشاط، به کاهش استرس های ناشی از زندگی شهری نیز منجر می شود (حلقه تقویتی "ورزش در برابر اضطراب"). همچنین انجام ورزش منظم موجب بالا رفتن سطح انتقال دهنده های عصبی در بدن فرد می شود. لذا انتظار می رود که با انجام فعالیت بدنی منظم، حلقه های علی مرتبط با انتقال دهنده های عصبی، که در قسمت قبل توضیح داده شدند، در راستای کاهش افسردگی فعال شوند.

به طور کلی انجام صحیح کارهای محول شده و حضور در اجتماع منجر به افزایش اعتماد به نفس و کاهش استرس در فرد می شود. یکی از روش های موثر برای مبارزه با افسردگی، حضور فعال در کمپین های اجتماعی و انجام فعالیت های نوع دوستانه و داوطلبانه می باشد (مک دانیل،

۲۰۱۱؛ تبسم و همکاران ۲۰۱۶). با توجه به این که حضور در کمپین و انجام فعالیت‌های داوطلبانه منجر به حضور بیشتر فرد در اجتماع و کاهش گوشه‌گیری وی می‌شود، لذا به کاهش میزان افسردگی کمک می‌کند. از طرف دیگر نیز کاهش افسردگی سبب می‌شود که فرد به انسان‌ها و محیط اطراف خود توجه بیشتری داشته باشد و در نتیجه با تمایل بیشتری در فعالیت‌های داوطلبانه شرکت نماید. اثر شرکت در کمپین‌های اجتماعی در کاهش افسردگی در حلقه تقویتی کمک به هم‌نوع در شکل ۱۱ نشان داده شده است. در برخی موارد ناتوانی در انجام صحیح فعالیت‌های اجتماعی موجب سرخوردگی و بروز استرس در فرد می‌شود. اما غالباً آنچه که توسط کمپین‌ها انجام می‌شود، طیف ساده‌ای از فعالیت‌ها را در بر می‌گیرد (نظیر جمع‌آوری کمک‌های مالی، جمع‌آوری زباله و ...)، لذا با انجام صحیح چنین فعالیت‌هایی، حس شادی و رضایت درونی در فرد ایجاد می‌شود که به کاهش استرس در وی کمک می‌کند. کاهش استرس نیز به نوبه خود به کاهش افسردگی کمک می‌کند. حلقه تقویتی احساس مفید بودن در شکل ۱۱ این مسأله را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

افسردگی یکی از اختلالات روانی جدی است که عوارض آن می‌توانند به صورت فیزیکی نیز بروز پیدا کنند. مجموعه‌ای گسترده از عوامل بیولوژیک، رفتاری و محیطی در شکل‌گیری و تشدید افسردگی موثر هستند که وجود روابط علی و بازخوردی میان آنها موجب ایجاد یک سیستم پیچیده می‌شود. در این مقاله، با هدف تحلیل رفتار این بیماری در طول زمان، از نظریه سیستم‌های پویا برای مدل‌سازی افسردگی استفاده شده است. در ابتدا اثر عواملی نظیر کمبود خواب، ابتلا به بیماری‌های مزمن، مشکلات مالی، نگرش منفی نسبت به مسائل، الگوی زندگی شهری، اینترنت و شبکه‌های اجتماعی بر افسردگی مورد بررسی قرار گرفته است. تحلیل‌ها نشان می‌دهد که علاوه بر وجود حلقه‌های بازخوردی میان عوامل مختلف، رفتار سیستم تحت تأثیر حلقه‌های تقویتی است که این مسأله موجب دشواری کنترل و درمان بیماری می‌شود. در مجموع ۱۱ حلقه تقویتی و ۳ حلقه تعادلی موثر بر تشدید افسردگی شناسایی شدند. با توجه به ماهیت تشدید شونده حلقه‌های مثبت و وجود روابط علی میان آنها، چنانچه هر کدام از حلقه‌ها در راستای بیشتر شدن افسردگی فعال شود، سایر حلقه‌ها نیز در راستای تشدید بیشتر بیماری فعال خواهند شد. وجود روابط علی و حلقه‌های بازخوردی میان عوامل مختلف نشان می‌دهد که یک استراتژی درمانی موفق در مقابله با افسردگی، باید تمامی بخش‌های این سیستم گسترده را هدف قرار دهد. با توجه به نتایج پژوهش‌های صورت گرفته، برخی از روش‌های درمانی رایج و چگونگی اثرگذاری آنها بر مدل رشد افسردگی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مهم‌ترین روش‌های درمانی در نظر گرفته شده عبارتند از مثبت‌نگری، دین درمانی، اصلاح الگوی تغذیه، داروهای ضد افسردگی، الکتروشوک، ورزش و فعالیت بدنی منظم، و انجام فعالیت‌های اجتماعی که این روش‌ها در مجموع منجر به فعال‌سازی ۲۰ حلقه تقویتی در راستای بهبود افسردگی می‌شوند. به علاوه، فعال شدن برخی حلقه‌های درمانی، منجر به فعال‌سازی برخی حلقه‌های تشدیدکننده افسردگی در جهت معکوس خواهد شد. با توجه به این که روش‌های درمانی اشاره شده تناقضی با یکدیگر ندارند، لذا می‌توان آنها را به طور همزمان مورد استفاده قرار داد و از هم‌افزایی آنها برای درمان قطعی بیماری استفاده کرد. همچنین باید توجه داشت که مهم‌ترین گام در درمان افسردگی انتخاب مناسب‌ترین روش درمان با توجه به ریشه بیماری است.

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های بیماری افسردگی، تنوع و تعدد فاکتورهای موثر در شکل‌گیری و تشدید آن است. اگرچه تمام این عوامل در نهایت منجر به بروز افسردگی می‌شوند و می‌توان علائم افسردگی را با هر کدام از روش‌های درمانی پیشنهادی از بین برد اما چنانچه ریشه بوجود آورنده بیماری هدف قرار داده نشود، این علائم مجدداً باز خواهند گشت و درمان ناموفق خواهد بود. لذا انتخاب هوشمندانه روش درمان از اهمیت بسزایی برخوردار است. به عنوان مثال، چنانچه نیازهای مالی از طریق افزایش استرس سبب بروز افسردگی در فرد بشود، درمان با استفاده از شرکت در فعالیت‌های گروهی داوطلبانه چندان موثر نخواهد بود؛ زیرا این روش درمانی ریشه به وجود آورنده مشکل یعنی نیاز مالی را هدف قرار نمی‌دهد. برای درمان می‌توان از حلقه‌هایی نظیر تفکرات مثبت، تلاش برای امرار معاش و قناعت استفاده کرد. این حلقه‌ها با انگیزه کاری و نیازهای مالی در ارتباط مستقیم هستند و فعال‌سازی آنها می‌تواند مشکل افسردگی را از مسیر مناسبی (با هدف قرار دادن ریشه مشکل) حل کند.

در این مقاله تلاش شده تا تمامی پارامترهای موثر بر شکل‌گیری و تشدید افسردگی در نظر گرفته شوند اما با توجه به دانش محدود نگارندگان و ماهیت پویای بیماری که موجب تغییر در عوامل به وجود آورنده آن در طول زمان می‌شود، ممکن است برخی پارامترها در مدل پیشنهادی در نظر گرفته نشده باشند. لذا تکمیل مدل‌های پیشنهادی برای تشدید و درمان افسردگی و درمان می‌تواند گام موثری در شناخت کامل افسردگی و اتخاذ استراتژی درمانی مناسب برای مقابله با آن باشد. همچنین پیاده‌سازی مدل درمانی پیشنهادی در مطالعات بالینی و تحلیل اثربخشی آن نیز می‌تواند زمینه مناسبی برای پژوهش‌های آتی باشد.

منابع و مراجع

- [1] Koenig, H., H. Cohen, D. Blazer, C. Pieper, K. Meador, F. Shelp, V. Goli, DiPasquale, B. (1992). "Religious coping and depression among elderly, hospitalized medically ill men." *American Journal of Psychiatry* 149(12): 1693-1700.
- [2] Anderson, R. J., K. E. Freedland, R. E. Clouse and P. J. Lustman (2001). "The Prevalence of Comorbid Depression in Adults With Diabetes." *A meta-analysis* 24(6): 1069-1078.
- [3] Aneshensel, C. S. and J. D. Stone (1982). "Stress and depression: A test of the buffering model of social support." *Archives of General Psychiatry* 39(12): 1392-1396.
- [4] Arredondo, E. M., H. Lemus, J. P. Elder, M. Molina, S. Martinez, C. Sumek and G. X. Ayala (2013). "The relationship between sedentary behavior and depression among Latinos." *Mental Health and Physical Activity* 6(1): 3-9.
- [5] Banderet, L. E. and H. R. Lieberman (1989). "Treatment with tyrosine, a neurotransmitter precursor, reduces environmental stress in humans." *Brain Research Bulletin* 22(4): 759-762.
- [6] Basso, J. (2016) "Increase Your Immune System Through Exercise." Available at: <https://foreverfitscience.com/research/increase-your-immune-system-through-exercise/>
- [7] Berger, B. G. and D. R. Owen (1988). "Stress Reduction and Mood Enhancement in Four Exercise Modes: Swimming, Body Conditioning, Hatha Yoga, and Fencing." *Research Quarterly for Exercise and Sport* 59(2): 148-159.
- [8] Both, F., M. Hoogendoorn, M. C. Klein and J. Treur (2008). *Modeling the Dynamics of Mood and Depression*. ECAI.
- [9] Brown, E. S., F. P. Varghese and B. S. McEwen (2004). "Association of depression with medical illness: does cortisol play a role?" *Biological Psychiatry* 55(1): 1-9.
- [10] Brown, L. (2012). "New Harvard Study Shows Why Social Media Is So Addictive for Many." *WTWH Media*: 60-61.
- [11] Bruno, K. (2011). "Stress and Depression." Retrieved May 24, 2018, from www.webmd.com.
- [12] Burgess, C., V. Cornelius, S. Love, J. Graham, M. Richards and A. Ramirez (2005). "Depression and anxiety in women with early breast cancer: five year observational cohort study." *BMJ* 330(7493): 702.
- [13] Byrne, A. and D. G. Byrne (1993). "The effect of exercise on depression, anxiety and other mood states: A review." *Journal of Psychosomatic Research* 37(6): 565-574.
- [14] Davidson, K. W. (2012). "Depression and Coronary Heart Disease." *ISRN Cardiology* 2012: 743813.
- [15] Ferrari, A. J., F. J. Charlson, R. E. Norman, S. B. Patten, G. Freedman, C. J. Murray, T. Vos and H. A. Whiteford (2013). "Burden of depressive disorders by country, sex, age, and year: findings from the global burden of disease study 2010." *PLoS medicine* 10(11): e1001547.
- [16] Greenberg, P. E., A.-A. Fournier, T. Sisitsky, C. T. Pike and R. C. Kessler (2015). "The economic burden of adults with major depressive disorder in the United States (2005 and 2010)." *The Journal of clinical psychiatry* 76(2): 155-162.
- [17] Hammen, C. (2005). "Stress and Depression." *Annual Review of Clinical Psychology* 1(1): 293-319.
- [18] Herbert, J. (2012). "Cortisol and depression: three questions for psychiatry." *Psychological Medicine* 43(3): 449-469.
- [19] Irigoyen, M.-C., J. Paulini, L. J. F. Flores, K. Flues, M. Bertagnolli, E. Dias Moreira, F. Consolim-Colombo, A. Belló-Klein and K. De Angelis (2005). "Exercise Training Improves Baroreflex Sensitivity Associated With Oxidative Stress Reduction in Ovariectomized Rats." *Hypertension* 46(4): 998-1003.
- [20] Kessler, R. C., P. Berglund, O. Demler, R. Jin, K. R. Merikangas and E. E. Walters (2005). "Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication." *Archives of general psychiatry* 62(6): 593-602.
- [21] Khawaja, I. S., J. J. Westermeyer, P. Gajwani and R. E. Feinstein (2009). "Depression and Coronary Artery Disease: The Association, Mechanisms, and Therapeutic Implications." *Psychiatry (Edmont)* 6(1): 38-51.

- [22] Lichtman, J. H., J. T. Bigger, J. A. Blumenthal, N. Frasure-Smith, P. G. Kaufmann, F. Lespérance, D. B. Mark, D. S. Sheps, C. B. Taylor and E. S. Froelicher (2008). Depression and coronary heart disease: recommendations for screening, referral, and treatment: a science advisory from the American Heart Association Prevention Committee of the Council on Cardiovascular Nursing, Council on Clinical Cardiology, Council on Epidemiology and Prevention, and Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research: endorsed by the American Psychiatric Association. *Circulation*, 118(17), 1768-1775.
- [23] Lin, E. H., S. R. Heckbert, C. M. Rutter, W. J. Katon, P. Ciechanowski, E. J. Ludman, M. Oliver, B. A. Young, D. K. McCulloch and M. Von Korff (2009). "Depression and increased mortality in diabetes: unexpected causes of death." *The Annals of Family Medicine* 7(5): 414-421.
- [24] Lin, L. y., J. E. Sidani, A. Shensa, A. Radovic, E. Miller, J. B. Colditz, B. L. Hoffman, L. M. Giles and B. A. Primack (2016). "Association between social media use and depression among U.S. ypoung adults." *Depression and Anxiety* 33(4): 323-331.
- [25] Lustberg, L. and C. F. Reynolds (2000). "Depression and insomnia: questions of cause and effect." *Sleep Medicine Reviews* 4(3): 253-262.
- [26] Lynch, W. D., G. V. Glass and Z. V. Tran (1988). "Diet, tobacco, alcohol, and stress as causes of coronary artery heart disease: an ecological trend analysis of national data." *The Yale journal of biology and medicine* 61(5): 413.
- [27] Massie, M. J. (2004). "Prevalence of Depression in Patients With Cancer." *JNCI Monographs* 2004(32): 57-71.
- [28] McCullough, M. E. and D. B. Larson (2012). "Religion and depression: a review of the literature." *Twin Research* 2(2): 126-136.
- [29] McDonnall, M. C. (2011). "The Effect of Productive Activities on Depressive Symptoms Among Older Adults With Dual Sensory Loss." *Research on aging* 33(3): 234-255.
- [30] Meeusen, R. and K. De Meirleir (1995). "Exercise and Brain Neurotransmission." *Sports Medicine* 20(3): 160-188.
- [31] Menu, R., I. Oppotunity, E. Nightingale, N. Hill, T. Talks, A. Cuddy, S. Sinek and G. Reads (2017) "Exercise Moderately for a Stronger Immune System.", Available at: <http://www.isagenixhealth.net/exercise-moderately-stronger-immune-system/>
- [32] Moreno, M. A., L. A. Jelenchick, K. G. Egan, E. Cox, H. Young, K. E. Gannon and T. Becker (2011). "Feeling bad on Facebook: depression disclosures by college students on a social networking site." *Depression and Anxiety* 28(6): 447-455.
- [33] North, T. C., P. Mccullagh and Z. V. Tran (1990). "Effect of Exercise on Depression." *Exercise and Sport Sciences Reviews* 18(1): 379-416.
- [34] Paykel, E. S. (1977). "Depression and appetite." *Journal of Psychosomatic Research* 21(5): 401-407.
- [35] Reiche, E. M. V., S. O. V. Nunes and H. K. Morimoto (2004). "Stress, depression, the immune system, and cancer." *The Lancet Oncology* 5(10): 617-625.
- [36] Robinson, J. K., M. L. Boshier, D. A. Dansak and K. J. Peterson (1985). "Depression and anxiety in cancer patients: Evidence for different causes." *Journal of Psychosomatic Research* 29(2): 133-138.
- [37] Rodenbeck, A., G. Huether, E. Rüther and G. Hajak (2002). "Interactions between evening and nocturnal cortisol secretion and sleep parameters in patients with severe chronic primary insomnia." *Neuroscience Letters* 324(2): 159-163.
- [38] Serman, J. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World* McGraw-Hill Education.
- [39] Tabassum, F., J. Mohan and P. Smith (2016). "Association of volunteering with mental well-being: a lifecourse analysis of a national population-based longitudinal study in the UK." *BMJ Open* 6(8).
- [40] Taylor, D. V., J. G. Boyajian, N. James, D. Woods, A. Chicx-Demet, A. F. Wilson and C. A. Sandman (1994). "Acidosis stimulates beta-endorphin release during exercise." *Journal of Applied Physiology* 77(4): 1913-1918.

- [41] Teasdale, J. D. (1983). "Negative thinking in depression: Cause, effect, or reciprocal relationship?" *Advances in Behaviour Research and Therapy* 5(1): 3-25.
- [42] Tsuno, N., A. Besset and K. Ritchie (2005). "Sleep and depression." *The Journal of clinical psychiatry*.
- [43] WHO. (2017). "Depression." from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/en/>.