

مقایسه‌ی کارکرد توجه پایدار در افراد وابسته به مت‌آمفتامین، هروئین و افراد عادی

مریم پرنیان خوی^۱، حسن بافنده قراملکی^۲، بهزاد شالچی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۱۰

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر، مقایسه‌ی کارکرد توجه پایدار در افراد وابسته به مت‌آمفتامین، هروئین و افراد عادی بود. **روش:** در مطالعه‌ی حاضر که از نوع علی-مقایسه‌ای می‌باشد، از بین مردان مراجعه کننده به کلون ترک اعتیاد تولد دوباره شهر تبریز، با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند، تعداد ۳۰ نفر برای گروه وابسته به متامفتامین، تعداد ۳۰ نفر برای گروه وابسته به هروئین، و تعداد ۳۰ نفر نیز برای گروه عادی انتخاب شدند. این سه گروه از نظر سن، جنسیت، میزان تحصیلات، وضعیت تأهل، و وضعیت اجتماعی-اقتصادی با هم هم‌تا شده بودند. هر سه گروه با استفاده از پرسشنامه‌ی خصوصیات جمعیت‌شناختی، و آزمون عملکرد پیوسته مورد ارزیابی قرار گرفتند. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که در زمان واکنش آزمون عملکرد پیوسته، به عنوان شاخصی از توجه پایدار، تفاوت بین گروه متامفتامین و گروه هروئین و بین گروه مت‌آمفتامین و افراد عادی معنادار بود، که میانگین گروه متامفتامین بیشتر بود ($P < 0/01$). در خطای ارتکاب و پاسخ حذفی این آزمون نیز به عنوان شاخص‌های دیگری از توجه پایدار تفاوت بین گروه عادی و هروئین معنادار به دست آمد ($P < 0/01$). **نتیجه‌گیری:** در نتیجه می‌توان مطرح کرد که کارکرد افراد مصرف کننده‌ی متامفتامین و هروئین در تکلیف توجه پایدار نسبت به افراد عادی، ضعیف‌تر است. شناسایی و درک بهتر این عوامل علاوه بر درک دقیق‌تر مشکل، می‌تواند راهگشای مؤثرتر بودن درمان‌های کنونی و نیز ارائه‌ی راهکارهای جدید درمانی باشد.

کلیدواژه‌ها: توجه پایدار، متامفتامین، هروئین

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد روان‌شناسی عمومی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران،

پست الکترونیک: m.parnian391@yahoo.com

۲. استادیار گروه روان‌شناسی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

۳. استادیار گروه روان‌شناسی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

مقدمه

وابستگی و سوء مصرف مواد یکی از معضلات بزرگ زیستی، روانی، و اجتماعی است که گسترش جهانی پیدا کرده و هر روز بر شمار قربانیان مصرف مواد افزوده می‌شود (سرگلزایی، ۱۳۸۰). آمارها حکایت از آن دارند که شیوع مصرف مواد مختلف روز به روز در حال افزایش است. براساس گزارش جهانی سال ۲۰۱۴ میلادی، به طور میانگین ۲۴۳ میلیون نفر از افراد ۶۴-۱۵ ساله در سال ۲۰۱۲ میلادی، اقدام به مصرف مواد مخدر نموده‌اند. گزارش جهانی سال ۲۰۱۴ میلادی منتشره از سوی دفتر مقابله با مواد مخدر و جرم سازمان ملل متحد^۱ نشان می‌دهد که روند شیوع مصرف انواع مواد مخدر و روانگردان‌ها در جمعیت ۶۴-۱۵ ساله جهان طی هفت سال (۲۰۱۲-۲۰۰۶ میلادی) در مجموع روندی صعودی داشته است. در این گزارش همچنین ذکر شده است که مصرف موادی همچون کانابیس، تریاک و مشتقات آن، کوکائین، و اکستازی در طی سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۱۲ میلادی روند کاهشی داشته و در مقابل مصرف اپیوئیدها و آمفتامین‌ها در جهان روندی افزایشی را نشان می‌دهد (دبیرخانه‌ی ستاد مبارزه با مواد مخدر، ۱۳۹۴). در خصوص وضعیت مصرف مواد مخدر و اعتیاد در ایران نیز، براساس آخرین تحقیقات صورت گرفته می‌توان گفت که نرخ شیوع مصرف مواد مخدر در جمعیت ۶۴-۱۵ ساله در کشور، ۲/۶۵ درصد است. نتایج طرح ملی شیوع شناسی مصرف مواد نشان می‌دهد که تریاک، شیشه، کراک و هروئین به ترتیب غالب‌ترین ماده مخدر و روانگردان مصرفی در کشور به شمار می‌آیند (دبیرخانه‌ی ستاد مبارزه با مواد مخدر، ۱۳۹۴).

اعتیاد، چرخه‌ی پیچیده‌ای است که از یک سو، فرآیندی نوروفیزیولوژیکی^۲ و از سوی دیگر، فرآیندی روان‌شناختی خواهد داشت که این تغییرات نوروفیزیولوژیکی و روان‌شناختی، پیامدهای عصب-روان‌شناختی را به دنبال خود ایجاد می‌کنند. فرآیند نوروفیزیولوژیکی اعتیاد در مغز افراد با یک مسیر از نورون‌های دوپامینرژیک^۳ از قسمت

1. The United Nations Office on
Drugs and Crime (UNODC)
2. Neurophysiological

3. Dopaminergic

تگمنتوم بطنی^۱ شروع می‌شود و به طرف هسته‌ی اکومبنس^۲ در سیستم کناره‌ای^۳ می‌رود (اصغری، دژکام و آزاد فلاح، ۱۳۸۸). بعضی از مواد باعث افزایش ترشح دوپامین در این مسیر می‌شوند. برخی از مواد با مهار باز جذب دوپامین به نورون‌های پیش‌سیناپسی، غلظت دوپامین سیناپسی را در این مسیر افزایش می‌دهند و گیرنده‌های اوپیوئیدی را تحریک می‌کنند و برخی مواد نیز مستقیماً گیرنده‌های اوپیوئیدی را تحریک می‌کنند (سرگلزایی، ۱۳۷۹). با وجود این، باید گفت که بعضی از مواد مثل تریاک و مورفین بیشتر سیستم تگمنتوم بطنی، و موادی مانند کوکائین، آمفتامین و کریستال بیشتر هسته‌های اکومبنس را تحت تأثیر قرار دهند.

به دنبال تکرار این چرخه‌ی وسیع، در معتادین علاوه بر عوارض روانی^۴ جسمانی، آسیب‌های عصب-روان‌شناختی از جمله اختلال در توجه، تمرکز، حافظه، ادراک فضایی-بینایی^۵، تصمیم‌گیری، کنترل تکانه‌ای^۶، ناهماهنگی حرکتی^۷، و زمان واکنش ساده و پیچیده^۸ بینایی و شنوایی ملاحظه می‌شود (اصغری، دژکام، و آزادفلاح، ۱۳۸۸)، که در پژوهش حاضر نیز از بین کارکردهای مختلف شناختی، اختصاصاً توجه پایدار مورد بحث واقع می‌گردد.

توجه پایدار، بیانگر توانایی ادامه‌دادن پاسخ رفتاری پایدار و ثابت در طی فعالیت پیوسته و مکرر است (سارتر، گیونز و برونو^۹، ۲۰۰۱؛ به نقل از آلوی، ووتان و دیان^۹، ۲۰۱۴). توجه پایدار بیانگر کارکرد توجهی پایه است که تعیین‌کننده‌ی جنبه‌های کارآمدی بالای توجه (توجه انتخابی، توجه تقسیم شده) و ظرفیت شناختی در کل می‌باشد. توجه پایدار برای روان‌شناسان به این دلیل که شرط پایه و اساسی برای پردازش اطلاعات می‌باشد، حائز اهمیت است و لذا این نوع از توجه برای رشد شناختی مهم فرض شده است. زمانی که شخص در توجه پایدار مشکلاتی دارد اغلب با ناتوانی‌هایی در سازگاری با تقاضاهای

1. Ventral Tegmentom Area
2. Accumbens Nucleus
3. Limbic system
4. Visual-spatial perception
5. Impulsive control
6. Ataxia

7. complex and simple reaction time
8. Sarter, Givens, & Bruno
9. Alloey, Wootan, & Deane

محیطی و تغییر و تعدیل رفتار (مانند بازداری از رفتار نامناسب) مواجه می‌شود (دیگانگی و پورگس، ۱۹۹۰؛ به نقل از احمدی، ۱۳۹۳). در مقایسه با توجه انتخابی و جابه‌جایی‌های توجه که اطلاعات زیادی در موردشان وجود دارد، این نوع از توجه بالنسبه دارای مطالعات محدودی است.

دیگانگی و پورگس (۱۹۹۰) در توجه پایدار سه مرحله را مشخص کرده‌اند که شامل جلب توجه، حفظ توجه و رهاسازی توجه می‌باشد. اولین مرحله که توجه کردن یا جلب توجه است، بیش از یک بازتاب سوگیرانه‌ی صرف می‌باشد. در واقع این مرحله از توجه، شروع جهت‌یابی یک موقعیت و هشاری نسبت به یک محرک خاص است. علی‌رغم این که فرد قادر است تمرکز خودکار داشته باشد، اما در حقیقت نیازمند پردازش فکری پیچیده‌ای است. مرحله‌ی دوم که مربوط به حفظ و یا نگهداشت توجه می‌باشد زمانی رخ می‌دهد که یک محرک، پیچیده و یا جدید و بدیع باشد. در واقع محرکی که بخواهد وجود ما را حفظ کند، باید این دو ویژگی را داشته باشد. در این صورت است که پردازش اطلاعات را ترغیب می‌سازد. اساساً این مرحله، از طریق طول مدت درگیری در یک فعالیت شناختی که در برگیرنده‌ی محرک‌های مربوط است، تبیین می‌شود. نگهداشت توجه همچون توجه‌طلبی مرحله‌ی قبل به دلیل نقش پررنگی که در یادگیری دارد بسیار مهم‌اند. اگر فعالیت یا محرک‌های تکلیف، نسبتاً پیچیده باشند، شخص انرژی خود را صرف پردازش اطلاعات و به عبارتی یادگیری خواهد ساخت. ولی متأسفانه این مرحله، این پتانسیل را دارد تا توسط انگیزه‌ی پایین و ضعیف پیچیده شود و عملکرد ضعیف را به دنبال داشته باشد.

رهاسازی و یا جابه‌جایی توجه، آخرین مرحله از پروسه‌های دیگانگی و پورگس (۱۹۹۰) در رابطه با توجه پایدار می‌باشد. رهاسازی توجه را می‌توان به سادگی به عنوان جابه‌جایی و یا مسدود کردن توجه از محرک‌های هدف تعریف نمود. این مرحله از توجه می‌تواند به دلایل مختلفی اتفاق بیفتد. مثلاً فردی می‌تواند به لحاظ فیزیکی و ذهنی خسته شده باشد و نیازمند رهاسازی توجه گردد و یا این که در سطوح برانگیختگی، تغییراتی ایجاد شده باشد. رهاسازی توجه این امکان را برای فرد فراهم می‌سازد تا با شیوه‌ای خاص به یک

فعالیت، تکلیف و یا رویداد پردازد. اکثر پژوهش‌های اخیر در حوزه‌ی اعتیاد بر اثرات طولانی مدت مواد بر مسیرهای عصبی انواع توجه و کارکردهای اجرایی تأکید دارند. برای مثال، مصرف حشیش منجر به اختلالاتی در استفاده از منابع توجهی و مکانیزم‌های ارزیابی محرک‌ها می‌گردد که به دنبال آن توانایی پردازش اطلاعات کاهش می‌یابد (سولویچ، میچی و فاکس^۱، ۱۹۹۱؛ به نقل از نجاتی و شریف‌عسگری، ۱۳۹۱).

با مرور تحقیقات صورت گرفته می‌توان گفت که مصرف مواد مخدر به ویژه مواد محرک آسیب‌های شدیدی در توانایی توجه ایجاد می‌کند، که این آسیب‌ها با بدکارکردی طیف وسیعی از شبکه‌های مغزی مانند شیار سینگولیت قدامی، قشر پره فرونتال خلفی و جانبی، اینسولار، و شیار آهیانه‌ای تحتانی همراه است (کارتز و همکاران^۲، ۲۰۱۰). در مطالعه‌ای که توسط پائو، لی و چان^۳ (۲۰۰۲؛ به نقل از فیشبین^۴ و همکاران، ۲۰۰۷) در مقایسه‌ی افراد معتاد به هروئین که ترک کرده بودند و گروه عادی که در آیت‌های توجه پایدار، توجه تقسیم شده کنترل تکانه، انعطاف‌پذیری شناختی و استدلال انتزاعی مورد بررسی قرار گرفته بودند، به این نتیجه رسیدند که تنها موردی که ترک‌کنندگان هروئین آن را نشان دادند، تکانشگری شناختی بود. نتایج پژوهش سیه جانی، اورکی، و زارح (۱۳۹۲) نیز که با هدف طول مدت مصرف مت‌آمفتامین و اختلالات توجه پایدار در سوءمصرف کنندگان مت‌آمفتامین صورت گرفته بود، مؤید این امر بود که بین عملکرد ضعیف افراد وابسته به مت‌آمفتامین در آزمون عملکرد پیوسته و طول مدت مصرف همبستگی وجود دارد. اختلال در توجه و گوش به زنگی در افراد وابسته به مواد مخدر شامل عدم توانایی برای نادیده گرفتن اطلاعات غیر مرتبط در آزمون تغییر تکلیف (سالو^۵ و همکاران، ۲۰۰۵؛ به نقل از برادی، جانسون، گری و تولیور^۶، ۲۰۱۱) و اختلال در گوش به زنگی در تکلیف عملکرد پیوسته (لندن^۷ و همکاران، ۲۰۰۵؛ به نقل از برادی و همکاران، ۲۰۱۱) گزارش شده است. در پژوهشی هم که با هدف مقایسه‌ی انعطاف‌پذیری شناختی، توجه و سرعت پردازش

1. Solowij, Michie, & Fox
2. Carter
3. Pau, Lee, & Chan
4. Fishbein
5. Salo

6. Brady, Johnson, Gray, & Tolliver
7. London

ذهنی در افراد وابسته به هروئین، مت‌آفتمین و افراد عادی با استفاده از آزمون ساخت دنبال کردن رنگ^۱، آزمون رنگ واژه‌ی استروپ، و آزمون روش رقم نمادین^۲ صورت گرفت، نشان داد که هر دو گروه وابسته به مواد در مقایسه با گروه عادی در تمامی سنجش‌های اجرایی عملکرد ضعیف‌تری داشتند. در تمامی موارد افراد با سابقه‌ی طولانی مدت مصرف مواد نسبت به افراد با سابقه‌ی کوتاه مدت مصرف مواد، عملکرد به مراتب ضعیف‌تری داشتند (حکمت، عالم مهرجردی، مرادی، اختیاری، بخشی، ۲۰۱۱).

هوساک^۳ و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای نشان دادند که میزان خطای اراده‌ی پاسخ به محرک غیر هدف و همین‌طور زمان واکنش در آزمون عملکرد پیوسته، در افراد وابسته به مت‌آفتمین نسبت به گروه کنترل بیشتر است. افراد وابسته به مت‌آفتمین در مقایسه با افراد گروه عادی، بیشتر درباره‌ی این امر نگران بودند که به تمامی محرک‌های هدف پاسخ دهند و نگرانی آنان در مورد این که آیا پاسخ‌هایی که آنان می‌دهند صحیح است یا نه، کمتر بود.

امروزه یکی از بحث‌های مهم در زمینه‌ی وابستگی به مواد و سوء مصرف، مکانیسم‌های نورویبولوژی زیربنای درمان وابستگی به مواد و بازگشت دوباره‌ی آن می‌باشد، علی‌الخصوص فرآیندهای شناختی که در نتیجه‌ی مصرف طولانی مدت مواد دچار اختلال گشته و درمان آن را پیچیده‌تر می‌سازند (نجاتی و شریف عسگری، ۱۳۹۱). بنابراین آسیب مغزی و نقص‌های شناختی همراه با سوء مصرف مواد مخدر و داروها، اهمیت نظری و بالینی اساسی دارد و اهمیت به توجه و کارکردهای اجرایی که در حین مصرف مواد مخدر صدمه می‌بیند، می‌تواند به بااهمیت‌ترین بحث درمانی مبدل گردد. با توجه به مسائل ذکر شده‌ی فوق و با توجه به اهمیت میزان آسیب‌های عصب روان‌شناختی در طول دوران مصرف، مطالعات محدود در زمینه‌ی توجه پایدار و این که آسیب‌های حاصل از مصرف مواد مختلف، کمتر باهم مورد مقایسه قرار گرفته‌اند، مسأله‌ی پژوهش حاضر این است که آیا بین گروه‌های مصرف‌کننده‌ی مت‌آفتمین و هروئین با هم‌تایان عادی در زمینه‌ی توجه پایدار تفاوتی وجود دارد؟

روش

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

پژوهش حاضر با توجه به نحوه‌ی گردآوری داده‌ها از نوع علی-مقایسه‌ای است. جامعه‌ی آماری این پژوهش را مردان وابسته به مت‌آفتمین و هروئین مراجعه کننده به مرکز ترک اعتیاد تولد دوباره شهر تبریز تشکیل می‌دهند که در دامنه‌ی سنی ۳۵-۱۸ سال قرار داشتند و بیشتر از یک سال مصرف مت‌آفتمین و هروئین داشته‌اند. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند از بین تمامی مراجعانی که در طی ماه‌های اردیبهشت تا خرداد ۱۳۹۳ به کلینیک ترک اعتیاد تولد دوباره مراجعه کردند، تعداد ۳۰ نفر برای گروه وابسته به مت‌آفتمین و ۳۰ نفر برای گروه وابسته به هروئین، انتخاب شدند. همچنین ۳۰ نفر فرد غیروابسته به مواد که از لحاظ سن، جنسیت، وضعیت تأهل، تحصیلات و وضعیت اجتماعی - اقتصادی با گروه‌های وابسته به مواد هم‌تا بودند، انتخاب شدند. لازم به ذکر است که میانگین سنی افراد عادی، افراد وابسته به مت‌آفتمین و افراد وابسته به هروئین به ترتیب ۲۶/۲۷، ۲۷/۷۰ و ۲۸/۲۳ و میانگین سن شروع اعتیاد مربوط به گروه مت‌آفتمین و هروئین نیز به ترتیب ۱۹/۳۰ و ۱۹/۵۰ بود. در مورد وضعیت تأهل افراد شرکت کننده در پژوهش، در گروه عادی (۶۶/۷ درصد مجرد، ۳۳/۳ درصد متأهل)، در گروه وابسته به مت‌آفتمین (۶۶/۷ درصد مجرد، ۳۰ درصد متأهل و ۳/۳ درصد در وضعیت متارکه)، در گروه وابسته به هروئین نیز (۶۳/۳ درصد مجرد، ۲۳/۳ درصد متأهل و ۱۳/۳ درصد در وضعیت متارکه) بودند. در مورد میزان تحصیلات نیز که در پنج سطح (ابتدایی، راهنمایی، دیپلم، کاردانی و کارشناسی) مد نظر قرار گرفته شده بود، اکثریت دارای تحصیلات راهنمایی (۴۰ درصد گروه عادی و ۴۶/۷ درصد در گروه‌های وابسته به مت‌آفتمین و هروئین) و تعداد کمتری از آنان دارای تحصیلات کاردانی (۱۳/۳ درصد گروه عادی، ۶/۷ درصد گروه مت‌آفتمین و ۱۰ درصد گروه وابسته به هروئین) و ابتدایی (۱۳/۳ درصد در گروه عادی و وابسته به مت‌آفتمین و ۱۶/۷ درصد در گروه وابسته به هروئین) بودند. همچنین اکثریت افراد دارای وضعیت اجتماعی-اقتصادی متوسط بودند (۶۰ درصد گروه عادی، ۴۰ درصد گروه وابسته به مت‌آفتمین و ۵۳/۳ درصد گروه وابسته به هروئین). همان گونه که قبلاً

نیز گفته شد، سه گروه مورد مطالعه از نظر سن ($F=1/352, P> 0/05$)، میزان تحصیلات ($X^2=14/461, P> 0/05$)، وضعیت تأهل ($X^2=5/772, P> 0/05$)، و وضعیت اجتماعی-اقتصادی ($X^2=7/737, P> 0/05$)، با یکدیگر هم‌تاسازی شدند.

معیارهای ورود به پژوهش گروه‌های وابسته به مواد مخدر عبارت بودند از: راست دست بودن، داشتن حداقل یک سال سابقه‌ی مصرف روزانه‌ی مواد یاد شده (مت‌آفتامین، هروئین)، داشتن حال عمومی مساعد پس از گذراندن دوره‌ی سم‌زدایی برای شرکت در آزمون، دامنه‌ی سنی ۱۸-۳۵ سال، سطح تحصیلات در حد خواندن و نوشتن (از افراد بی‌سواد در این پژوهش استفاده نشد، چرا که عملاً قادر به خواندن اعداد در آزمون عملکرد پیوسته نخواهند بود)، عدم ابتلا به بیماری‌های روان‌پزشکی مانند سایکوز، و در حد امکان نداشتن مصرف سایر مواد مخدر در طول یک سال برای هر گروه. همچنین اختلالات همراه با اعتیاد به کمک مصاحبه‌ی تشخیصی بالینی توسط پزشک عمومی مرکز ترک اعتیاد و روان‌شناس کنترل شد. بنابراین، افرادی که شرایط فوق‌الذکر را نداشتند، از مطالعه کنار گذاشته شدند. برای این منظور، پس از جلب رضایت شرکت‌کنندگان، قبل از اجرای آزمون اصلی، پرونده افراد پیگیر درمان مورد بررسی قرار گرفت و پرسش‌نامه خصوصیات جمعیت‌شناختی و پرسش‌نامه‌ی دست برتری ادینبورگ تکمیل گردید. در صورتی که شرکت‌کنندگان ملاک‌های ورود به پژوهش را داشتند، توضیحاتی در مورد نحوه‌ی اجرای آزمون دریافت نمودند و پس از آن به صورت انفرادی توسط آزمون عملکرد پیوسته مورد ارزیابی قرار گرفتند.

ابزار

۱. پرسش‌نامه‌ی دست برتری ادینبورگ: این پرسش‌نامه در سال ۱۹۷۰ توسط اولد فیلد^۱ در دانشگاه ادینبورگ اسکاتلند تهیه گردید و قابلیت اعتماد و اعتبار آن در سال ۱۳۸۶ در ایران توسط علی‌پور و آگاه هریس بررسی شد. گویه‌های این پرسش‌نامه شامل نوشتن، رسم کردن، پرتاب کردن، استفاده از قیچی، مسواک‌زدن، استفاده از کارت، استفاده از

قاشق، روشن کردن کبریت، استفاده از ماوس رایانه، و باز کردن درب جعبه می‌باشد. برای محاسبه‌ی دست برتری باید جمع نمرات راست را در صورت از مجموع نمرات چپ کم کرد و در مخرج این دو مجموع را به هم اضافه کرد و خارج قسمت را در عدد ۱۰۰ ضرب نمود. به این ترتیب نمرات فرد در پیوستاری از ۱۰۰+ تا ۱۰۰- قرار می‌گیرد که ۱۰۰+ نشان دهنده‌ی راست برتری کامل و ۱۰۰- نشانگر چپ برتری کامل است. بدین ترتیب افراد چپ دست نمراتی در گستره‌ی ۴۰- تا ۱۰۰-، افراد دوسوتوان نمراتی در گستره‌ی ۴۰+ تا ۴۰- و افراد راست دست نمراتی در گستره‌ی ۴۰+ تا ۱۰۰+ می‌گیرند. آلفای کروناخ آزمون ۰/۹۷، ضریب گاتمن^۱ دو نیمه کردن نیز ۰/۹۶ و قابلیت اعتماد با روش دو نیمه کردن برای نیمه‌ی اول ۰/۹۶ و برای نیمه‌ی دوم ۰/۹۴ است. همبستگی این پرسش‌نامه با پرسش‌نامه‌ی دست برتری چاپمن^۲ ۰/۷۵ است که اعتبار تفکیکی بالایی می‌باشد (علی‌پور و آگاه هریس، ۱۳۸۶).

۳. آزمون عملکرد پیوسته: به منظور بررسی توانایی توجه پایدار از نسخه‌ی رایانه‌ای آزمون عملکرد پیوسته^۳ (CPT) استفاده شد (ریسولد^۴، میرسکی^۵، ساراسون^۶، برانسوم^۷، بک^۸، ۱۹۵۶). آزمون عملکرد مداوم یک مدل آزمایشگاهی برای سنجش توجه پایدار است. ابتدا این آزمون برای سنجش ضایعه‌ی مغزی به کار گرفته شد، ولی به تدریج کاربرد آن گسترش یافت. هدف این آزمون سنجش نگاه‌داری توجه، مراقبت، گوش به زنگ بودن و توجه متمرکز است. انجام این آزمون، موجب فعال‌سازی بخش راست لوب پیشانی و لوب آهیانه‌ای می‌شود. نسخه‌ی فارسی این آزمون متشکل از دو مجموعه محرک (اعداد فارسی یا تصاویر) است که هریک از آن‌ها از ۱۵۰ محرک تشکیل شده است. از این تعداد ۳۰ محرک (۲۰ درصد از کل محرک‌ها) محرک هدف می‌باشند، که از آزمودنی انتظار می‌رود با مشاهده‌ی آن‌ها پاسخ دهد (کلیدی را فشار دهد). فاصله‌ی بین ارائه‌ی دو محرک، ۱ ثانیه و مدت ارائه‌ی هر محرک ۲۰۰ هزارم ثانیه است. مدت زمان اجرای

آزمایش، با احتساب مرحله‌ی آزمایشی، جمعاً ۲۰۰ ثانیه است. متغیرهایی که از اجرای این آزمون به دست می‌آیند عبارتند از: تعداد پاسخ‌های صحیح، تعداد عدم پاسخ‌دهی به محرک هدف (خطای غفلت)، تعداد پاسخ‌دهی به محرک غیرهدف (خطای ارتکاب) و زمان واکنش به میلی ثانیه (خدادادی، مشهدی، و امانی، ۱۳۸۸). بررسی‌های اعتباریابی هنوز بر روی این آزمون انجام نشده است. ولی نسخه‌ای بسیار مشابه این آزمون که قبلاً به کوشش هادیان‌فر، نجاریان، شکرکن، مهرابی زاده‌ی هنرمند (۱۳۷۹) در ایران ساخته شد، در یک بازآزمایی ۲۰ روزه ضریب اعتبار ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ را برای قسمت‌های مختلف آزمون نشان داد (نظیفی، رسول زاده طباطبایی، آزاد فلاح، مرادی، ۱۳۹۰).

یافته‌ها

آماره‌های توصیفی مربوط به زمان واکنش، خطای ارتکاب، و پاسخ حذفی آزمون عملکرد پیوسته به عنوان شاخصی از توجه پایدار ارائه شده است.

جدول ۱: آماره‌ی توصیفی متغیرهای مورد مطالعه به تفکیک گروه‌ها

متغیرها	گروه عادی		گروه مت‌آفتامین		گروه هروئین	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
زمان واکنش	۴۲۵/۸۷	۴۴/۵۰	۴۸۵/۵۳	۸۶/۳۲	۴۳۶/۱۷	۴۶/۰۹
خطای ارتکاب	۰/۹۳	۱/۰۴	۲/۲۳	۲/۴۳	۲/۹۳	۲/۸۱
خطای حذف	۰/۳۳	۰/۸۴	۲/۳۰	۳/۳۶	۲/۸۳	۴/۶۶

برای بررسی تفاوت‌ها در سه گروه می‌بایستی از روش تحلیل واریانس چند متغیری استفاده شود. یکی از پیش‌فرض‌های این تحلیل، نرمال بودن توزیع متغیرها در گروه‌ها می‌باشد. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در جدول ۲ ارائه شده است، که نتایج حاکی از رعایت این پیش‌فرض می‌باشد.

جدول ۲: نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنوف در آزمون توجه پایدار

متغیرها	گروه عادی		گروه مت‌آفتامین		گروه هروئین	
	آماره Z	معناداری	آماره Z	معناداری	آماره Z	معناداری
زمان واکنش	۰/۱۴۳	۰/۰۶	۰/۱۲۴	۰/۲۰۰	۰/۱۳۱	۰/۱۵۸
خطای ارتکاب	۰/۱۳۶	۰/۰۹	۰/۱۲۶	۰/۱۵۳	۰/۱۳۵	۰/۰۷
خطای حذف	۰/۱۳۵	۱/۰۳	۰/۱۲۹	۰/۱۶۲	۰/۱۳۳	۰/۱۶۷

مفروضه‌ی دیگر این تحلیل، برابری واریانس‌های خطاست که با استفاده از آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج، پیش فرض همگنی واریانس‌های خطا در زمان واکنش ($F=0/853, P> 0/05$)، خطای ارتکاب ($F=3/112, P> 0/05$)، و خطای حذف ($F=1/876, P> 0/05$) در سه گروه تأیید شد. بنابراین تحلیل انجام شد و نتایج آن حکایت از تفاوت معنادار داشت ($F=4/823, P< 0/001, F=0/730$ لامبدای ویلکز). برای بررسی الگوهای تفاوت از تحلیل واریانس تک متغیری به شرح زیر استفاده شد.

جدول ۳: آزمون تحلیل واریانس یک راه جهت الگوهای تفاوت توجه پایدار

متغیرها	مجموع مجدورات	درجه آزادی	آماره F	معناداری
زمان واکنش	۳۹۶۱۸۱/۷۸	۸۹	۷/۹۲	۰/۰۰۱
خطای ارتکاب	۴۹۴/۹۰	۸۹	۶/۲۰	۰/۰۰۳
پاسخ حذفی	۱۰۸۵/۱۵	۸۹	۴/۶۱	۰/۰۱۲

همانگونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود بین گروه‌ها در متغیر زمان واکنش ($P<0/001$)، خطای ارتکاب ($P<0/001$)، و پاسخ حذفی ($P<0/05$) تفاوت وجود دارد. برای بررسی تفاوت‌های بین گروه‌ها از آزمون HSD توکی استفاده شد. نتایج حکایت از آن داشت که در متغیر زمان واکنش میانگین نمرات گروه مت‌آمفتامین از هر دو گروه معتاد به هروئین و گروه عادی بالاتر بود. اما تفاوت معناداری بین دو گروه معتاد به هروئین و گروه عادی نبود. همچنین در متغیر خطای ارتکاب میانگین نمرات گروه معتاد به هروئین از گروه عادی بالاتر بود. اما تفاوت معناداری بین میانگین نمرات گروه‌های دیگر وجود نداشت. در متغیر پاسخ حذفی نیز میانگین نمرات گروه معتاد به هروئین از گروه عادی بالاتر بود. اما تفاوت معناداری بین میانگین نمرات گروه‌های دیگر وجود نداشت.

بحث و نتیجه گیری

یافته‌های پژوهش حاضر حکایت از آن دارند که در زمان واکنش، تعداد خطا و پاسخ حذفی به عنوان شاخصی از توجه پایدار، بین سه گروه تفاوت معناداری وجود دارد. در زمان واکنش، میانگین گروه وابسته به مت‌آمفتامین بیشتر از دو گروه دیگر بود. لازم به ذکر است که هر قدر میانگین زمان واکنش بیشتر باشد، دلالت بر نقص بیشتر می‌باشد. این

یافته با نتایج پژوهش‌های قبلی از سوی برادی و همکاران (۲۰۱۱)؛ تامپسون^۱ و همکاران (۲۰۰۴)؛ اسکات^۲ و همکاران (۲۰۰۷)؛ بایسی^۳ و لندن (۲۰۰۷)؛ هومر^۴ و همکاران (۲۰۰۸)؛ پاو و همکاران (۲۰۰۲)؛ به نقل از فیش بین و همکاران، (۲۰۰۷)؛ سیه‌جانی و همکاران (۱۳۹۲)؛ مردیت، جاف، آنکلی و ساکسون^۵ (۲۰۰۵)؛ سالو و همکاران (۲۰۱۰)؛ هوساک و همکاران (۲۰۱۱)؛ نجاتی و شریف‌عسگری (۱۳۹۱)؛ حکمت و همکاران (۲۰۱۱) مبنی بر این که افراد وابسته به مواد به ویژه مت‌آمفتامین اختلالاتی را در آزمون‌های عملکرد اجرایی و به ویژه در توجه و سرعت پردازش ذهنی نشان می‌دهند که این امر نیز حاکی از اختلال در عملکرد لوب پیشانی است، همسو می‌باشد. اکثر پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه در تبیین یافته‌های خود، بر نقش آسیب‌های مناطق مختلف مغزی به ویژه آسیب لوب پیشانی و پیش‌پیشانی، در اختلالات کارکردهای اجرایی تأکید داشته‌اند. به عنوان مثال، مطالعات راجرز و رایبیز (۲۰۰۱)؛ به نقل از امینی و همکاران، (۱۳۸۹) و ورجو و گارسیا (۲۰۰۴)؛ به نقل از امینی و همکاران، (۱۳۸۹) نشان داد که مصرف مزمن مواد، آسیب‌های شدیدی بر کارکردهای کنترل اجرایی وارد می‌کند، که این آسیب‌ها با بدکارکردی شکنج قدامی و قشر پیشانی همراه است (فیش بین و همکاران، ۲۰۰۵)؛ ارچ^۶، (۲۰۰۵). در مطالعات دیگری که ارتباط نزدیکتری با پژوهش حاضر داشتند، سالو و همکاران (۲۰۱۰)؛ مردیت و همکاران (۲۰۰۵)؛ به نقل از هوساک و همکاران، (۲۰۱۱)؛ تامپسون و همکاران (۲۰۰۴)، اسکات و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که اعتیاد به مت‌آمفتامین موجب کاهش کنترل توجه در افراد وابسته به این ماده می‌شود که ناشی از تغییرات عصبی-شیمیایی در ناحیه‌ی فرونتواستریاتال از جمله سنگولیت قدامی است. در بحث مکان‌یابی توجه پایدار نیز نواحی یاد شده از اهمیت به‌سزایی برخوردارند. در نتیجه افراد وابسته به مت‌آمفتامین اختلال بارزتری در زمان واکنش که یکی از شاخص‌های مهم توجه پایدار است، نشان می‌دهند.

1. Thompson
2. Scott
3. Baicy
4. Homer

5. Meredith, Jaffe, Anq-Lee, &
Saxon
6. Erch

بحث این که، مت آمفتامین تأثیرات مخرب تری در مقایسه با سایر مواد مخدر دارد را می توان این گونه مطرح نمود که مت آمفتامین نسبت به سایر مواد مانند هروئین، دارای ترکیبات بسیار خطرناکی است و این امر مضرات وابستگی به آن را پررنگ تر می کند. مصرف مت آمفتامین به ویژه شکل تدخینی آن (شیشه به شیوه های خوراکی، تزریقی و استنشاقی هم مصرف می شود) که رایج ترین شکل مصرف آن است به سرعت به غلظت های بالایی در مغز می رسد که به دلیل خاصیت حلالیت بالا در چربی، به راحتی از سدخونی مغز عبور کرده و باعث آزادسازی انتقال دهنده های عصبی دوپامین، نوراپی نفرین و سروتونین می شود که سیستم قلبی-عروقی و سلسله اعصاب مرکزی را فعال کرده و باعث آسیب های جدی به سلول های مغزی می شود و نسبت به مواد مخدر سنتی به سرعت و در زمان بسیار کم وابستگی شدید ایجاد کرده و موجب مسمومیت های بالایی می شود (دزفولی، مکری، و اختیاری، ۱۳۸۸). با توجه به این که در نتایج پژوهش نجاتی و شریف عسگری (۱۳۹۱) خطای حذف و زمان واکنش به عنوان شاخصی از توجه پایدار، با نقص توجه، و خطای ارتکاب، با تکانشگری مرتبط می باشد، و انجمن روان پزشکی آمریکا نیز اختلالات وابسته به مواد را در طیف اختلالات مرتبط با تکانشگری دسته بندی کرده است؛ بر همین اساس، یافته های پژوهش حاضر در مورد این فرضیه را می توان تحت عنوان واژه ای «تکانشگری شناختی» نیز تبیین کرد. با توجه به این مسأله ما زمانی را که بیمار قادر به تحلیل مناسب محرک ها، و سرکوب واکنش خود در زمان ارائه محرک غیر هدف نیست، درک می کنیم (هوساک و همکاران، ۲۰۱۱). بنابراین یافته های این فرضیه در راستای نظریه هایی قرار می گیرند که بر رابطه ی کنترل بازداری ضعیف و وابستگی به مصرف تأکید دارند (کوب و مول، ۲۰۰۶). اختلال در بازداری پاسخ در جریان رویارویی با نشانه های مرتبط با مواد، به عنوان ویژگی بارز اعتیاد حتی پس از سال ها پرهیز باقی می ماند (گلدشتاین، فونگ، روزنتال و تاوارس، ۲۰۰۷). اختلال در لوب پیشانی و پیش پیشانی و به تبع آن اختلال در سرعت پردازش که در پژوهش حاضر تحت عنوان

زمان واکنش مورد بررسی قرار گرفت، می‌تواند نشأت گرفته از اختلال در تمرکز، توجه تقسیم شده، توانایی برطرف کردن و تشخیص خطاها، و یادگیری آن‌ها باشد. همچنین اختلال در سرعت پردازش می‌تواند سبب ایجاد اختلال در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی به صورت مناسب شود. تمامی این اختلالات ریشه در آسیب‌های مغزی دارد که وابستگی به مواد ایجادکننده‌ی آن‌ها بوده است. در حالت کلی، کندی زمان واکنش در افراد وابسته به مواد می‌تواند ناشی از فعالیت عصبی نامناسب معتادان به دنبال مصرف مواد باشد (لی و همکاران، ۲۰۰۵؛ به نقل از اصغری و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به یافته‌های تحقیقات قبلی می‌توان بیان کرد که زمان واکنش ممکن است متأثر از نوع مواد، مقدار مواد مصرف شده، و طریقه‌ی مصرف نیز باشد، که این موارد به نوبه‌ی خود می‌تواند به درجات مختلف ایجادکننده‌ی آسیب‌های مغزی باشد که زمان واکنش را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در پایان ارائه‌ی چندین پیشنهاد پژوهشی به پژوهشگران آینده می‌تواند مفید واقع گردد که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: با توجه به افزایش تنوع روزافزون مواد مخدر صنعتی، پیشنهاد می‌گردد که مطالعات بیشتری در زمینه‌ی آسیب‌های شناختی مصرف‌کنندگان این نوع مواد مخدر صورت پذیرد، و همچنین مطالعات مقایسه‌ای در این زمینه با سایر انواع مواد مخدر نیز می‌تواند مفید واقع گردد؛ همچنین می‌توان به پژوهشگران آینده توصیه نمود تا ارتباط دقیق مدت و میزان مصرف مواد مختلف با شدت اختلالات شناختی را نیز مورد بررسی قرار دهند؛ با توجه به محدودیت تک جنسیتی بودن نمونه‌ی پژوهش حاضر، پژوهشگران آینده می‌توانند طرح‌های مقایسه‌ای خود را در دو گروه زنان و مردان مد نظر قرار دهند.

منابع

- احمدی، محمد حسن (۱۳۹۳). بررسی نقش ظرفیت حافظه‌ی کاری در توجه پایدار و تقسیم شده افراد پرخاشگر و عادی. پایان‌نامه‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی روان‌شناسی عمومی، دانشگاه زنجان.
- اصغری، محمد جواد؛ دژ کام، محمود؛ آزاد فلاح، پرویز (۱۳۸۸). مقایسه‌ی کنش‌وری عصب-روان‌شناختی (زمان واکنش) در معتادان و افراد عادی. مطالعات تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه فردوسی، ۱۰ (۱)، ۴۷-۶۱.
- امینی، فرشته؛ علیزاده، حمید؛ رضائی، امید (۱۳۸۹). مقایسه‌ی کارکردهای اجرائی-عصب شناختی در بزرگسالان معتاد به مواد افیونی با افراد عادی. فصلنامه‌ی اعتیاد پژوهی، ۴ (۱۳)، ۳۷-۲۵.

- خدادادی، مجتبی؛ مشهدی، علی؛ امانی، حسین (۱۳۸۸). نرم‌افزار آزمون عملکرد پیوسته. تهران: مؤسسه‌ی تحقیقات علوم رفتاری سینا.
- دبیرخانه‌ی ستاد مبارزه با مواد مخدر ریاست جمهوری (۱۳۹۴). کتاب سال ستاد مبارزه با مواد مخدر. تهران: دفتر تحقیقات و آموزش ستاد مبارزه با مواد مخدر.
- دزفولی، امیر؛ مکری، آذرخش؛ اختیاری، حامد (۱۳۸۸). درآمدی بر الگوی خود مصرفی مواد در نمونه‌های انسانی به منظور اندازه‌گیری تقویت‌کنندگی آفتامین. فصلنامه‌ی اعتیاد، ۳(۹)، ۶۰-۵۵.
- سرگلزایی، محمدرضا (۱۳۸۰). ترک اعتیاد موفق. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.
- سیه‌جانی، لیلی؛ اورکی، محمد؛ زارع، حسین (۱۳۹۲). طول مدت مصرف متامفتامین (شیشه) و اختلالات توجه پایدار در سوء مصرف کنندگان متامفتامین. فصلنامه‌ی اعتیاد پژوهی، ۷(۲۷)، ۶۶-۵۳.
- علی‌پور، احمد؛ آگاه هریس، مژگان (۱۳۸۶). بررسی قابلیت اعتماد و اعتبار پرسشنامه‌ی دست برتری ادینورگ در ایران. مجله‌ی علوم روان‌شناختی، ۶(۲۲)، ۱۱۷-۳۳.
- نجاتی، وحید؛ و شریف‌عسگری، نرگس (۱۳۹۱). بررسی ابعاد مختلف کارکردهای توجهی مصرف کنندگان اوپیوم با دوره کوتاه یا بلند پرهیز از مواد. فصلنامه‌ی تازه‌های علوم شناختی، ۱۴(۱)، ۴۰-۳۱.
- نظیفی، مرتضی؛ رسول‌زاده طباطبایی، سید کاظم؛ آزاد فلاح، پرویز؛ مرادی، علیرضا (۱۳۹۰). توجه پایدار و بازداری پاسخ در کودکان مبتلا به نارسایی توجه / فزون‌کنشی در مقایسه با کودکان عادی. مجله‌ی روان‌شناسی بالینی، ۳(۲)، ۶۵-۵۵.
- هادیان‌فر، حبیب؛ نجاریان، بهمن؛ شکرکن، حسین؛ و مهرابی‌زاده‌ی هترمند، مهرناز (۱۳۷۹). تهیه و ساخت فرم فارسی آزمون عملکرد پیوسته. مجله‌ی روان‌شناسی، ۴(۴)، ۴۰۴-۳۸۸.
- Alloway, T.; Wootan, S.; Deane, P. (2014). Investigating working memory and sustained attention in dyslexia adults. *International Journal of Educational Science*, 67, 11-17.
- Baicy, K.; London, E.D. (2007). Cortico-limbic dysregulation and chronic methamphetamine abuse. *Addiction*, 102, 5-15.
- Bamford, N.S.; Zhang, H.; Joyce, J.A.; Scarlis, C.A.; Hanan, W.; Wu, N.P.; André, V.M.; Cohen, R.; Cepeda, C.; Levine, M.S.; Harleton, E.; & Sulzer, D. (2008). Repeated Exposure to Methamphetamine Causes Long-Lasting Presynaptic Cortico-striatal Depression that Is Renormalized with Drug Re-administration. *Neuron*, 58(1), 89° 103.
- Brady, K.T.; Johnson, R.; Gray, K.M.; Tolliver, B. (2011). Cognitive enhancers in the treatment of substance use disorders: clinical evidence. *Pharmacology and behavior*, 99(2), 285-94.
- Carter, J.D.; Bizzell, J.; Kim, C.; Bellion, C.; Carpenter, K.L.H.; Dichter, G.; & Belger, A. (2010). Attention deficits in schizophrenia ° preliminary evidence of dissociable transient and sustained deficits. *Schizophrenia research*, 122, 104-12.
- DeGangi, G.; & Porges, S. (1990). *Neuroscience foundation of human performance*. Rockville, MD: American occupational therapy. Association Inc.
- Erch, F. (2005). Electrophysiological evidence of two different types of error in the Wisconsin Card Sorting Test. *Neuro report*, 10, 1299-303.
- Fishbeen, M.; Detre, J.A.; Alsop, D.C.; Shin, R.K.; Atlas, S.; & Grossman, M. (2005). The neural basis of the central executive system of working memory. *Nature*, 378, 279-81.

- Fishbein, D.; Krupitsky, E.; Flannery, B.; Langevin, D.; Bobashev, G.; Verbitskaya, E.; & et al. (2007). Neurocognitive characterization of Russian Heroin addicts without a significant history of other drug use. *Drug and alcohol dependence, 90(1)*, 25-38.
- Goldstein, V.; Fong, T.; Rosenthal, R.; & Tavares, H. (2007). A comparison of craving and emotional states between pathological gamblers and alcoholics. *Addictive Behaviors, 32*, 1555-64.
- Hekmat, S.; AlamMehrerjedi, Z.; Moradi, A.; Ekhtiari, H.; Bakhshi, S. (2011). Cognitive flexibility, Attention and speed of mental processing in Opioid and Methamphetamine addicts in comparison with Non-addicts. *Basic and clinical neuroscience, 2(2)*, 12-9.
- Homer, B.D.; Solomon, T.M.; Moeller, R.W.; Mascia, A.; De Raleau, L.; Halkitis, P.N. (2008). Methamphetamine abuse and impairment of social functioning: A review of the underlying neurophysiological causes and behavioral implications. *Psychology Bulletin, 134*, 301-10.
- Hosak, L.; Preiss, M.; Bazant, J.; Tibenska, A.; Holub, D.; Cermakova, R.; Cermakova E. (2011). Comparison of continuous performance test results between subjects dependent on methamphetamine and healthy volunteers. *Activitas Nervosa superior Rediviva, 53(4)*, 182-6.
- Koob, G.; & Lemoal, M. (2006). Neurobiology of addiction. *Review of Psychiatry, 4*, 231-44.
- London, E.D.; Berman, S.M.; Voytec, B.; Simon, S.L.; Mandelkern, M.A.; Monterosso, J.; et al. (2005). Cerebral metabolic dysfunction and impaired vigilance in recently abstinent methamphetamine abusers. *Biology psychiatry, 58*, 770-8.
- Meredith, C.W.; Jaffe, C.; Anq-Lee, K.; Saxon, A.J. (2005). Implications of chronic methamphetamine use: a literature review. *Harvard Rev Psychiatry, 13*, 141-54.
- Pau, C.W.H.; Lee, T.M.C.; Chan, S.F. (2002). The impact of heroin on frontal executive functions. *Architecture clinical Neuropsychology, 17*, 663-70.
- Resvold, H.; Mirsky, A.; Sarason, I.; Bransome, E.D.; Beck, L.H. (1956). A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consult Psychology, 20*, 343-50.
- Salo, R.; Buonocore, M.H.; Leamon, M.; Natsuaki, Y.; Waters, C.; Moore, C.D.; Galloway, G.P.; Nordahl, T.E. (2010). Extended findings of brain metabolite normalization in MA-Dependent subjects across sustained abstinence: a porton MRS study. *Drug and Alcohol Dependence, 113 (2-3)*, 133-80.
- Salo, R.; Nordahl, T.E.; Moore, C.D.; Waters, C.; Natsuaki, Y.; Galloway, G.P.; & et al. (2005). A dissociation in attentional control: evidence from methamphetamine dependence. *Biology psychiatry, 57*, 310-3.
- Sarter, M.; Givens, B.; Bruno, J. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom up. *Brain research review, 35*, 146-60.
- Scott, J.C.; Woods, S.P.; Matt, G.E.; Meyer, R.A.; Heaton, R.K.; Atkinson, J.H.; & Grant, I. (2007). Neurocognitive effects of methamphetamine: A critical review and meta-analysis. *Neuropsychological review, 17*, 275-97.
- Solowij, N.; Michie, P.T.; Fox, A.M. (1991). Effects of long-term cannabis use on selective attention: An event related potential study. *Pharmacology Biochemistry and Behavior, 40*, 683-8.
- Thompson, P.M.; Hayashi, K.M.; Simon, S.L.; Geaga, J.A.; Hong, M.S.; Sui, Y.; & et al. (2004). Structural abnormalities in the brains of human subjects who use methamphetamine. *Journal of Neuroscience, 24*, 6028-36.