فصلنامه اعتیاد پژوهی سوءمصرف مواد، سال هفتم، شماره بیست و ششم، تابستان۱۳۹۲
Quarterly Journal of Research on Addiction, Vol. 7, No. 26, Summer 2013

مقاله
پژوهشی
Research

# مقایسه تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز در افراد مصرف‌کننده اوپیوم و همتایان سالم

وحید نجاتی[۱]، اسماعیل شیری[۲]، فهیمه دوست محمدی[۳]، بهاره برزگر[۴]، زهرا محمدی فرد[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۱/۱۶



## چکیده

**هدف:** تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز را می‌توان یکی از اساسی‌ترین مکانیزم‌های زیربنایی رفتارهای تکانشی و اعتیاد دانست. هدف این مطالعه مقایسه تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز در افراد مصرف‌کننده اوپیوم و همتایان سالم بود. **روش:** در این پژوهش مقطعی علی-مقایسه‌ای، ۵۰ مصرف کننده اوپیوم و ۵۰ غیر مصرف کننده که از نظر سن و جنس با گروه مصرف کننده همتا شده بودند، شرکت داده شدند. آزمون عصب‌شناختی خطرپذیری بادکنکی برای سنجش تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز استفاده شد. **یافته‌ها:** بین دو گروه افراد مصرف کننده و غیر مصرف کننده از نظر میانگین دفعات باد شدن بادکنک‌هایی که ترکیده‌اند، میانگین تعداد دفعات باد شدن کل بادکنک‌ها و حداقل دفعات باد کردن یک بادکنک تفاوت معناداری به‌دست آمد. **نتیجه‌گیری:** افراد مصرف کننده اپیوم نسبت به افراد سالم از تصمیم‌گیری مخاطره آمیز بیشتری برخوردارند.

**کلید واژه‌ها:** تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز، تکانشگری، افراد مصرف کننده مواد افیونی

۱. نویسنده مسؤول: استادیار علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی تهران. پست الکترونیک: nejati@sbu.ac.ir
۲. کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی کودک و نوجوان دانشگاه شهید بهشتی
۳. کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات
۴. کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی دانشگاه شهید بهشتی
۵. دانشجوی کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی دانشگاه شهید بهشتی

**مقدمه**

اختلال وابستگی به مواد، مجموعه علائم شناختی، رفتاری و روان‌شناختی است که الگویی از تکرار و بروز عوارض تحمل[1]، ترک[2] و اعمال اجباری[3] را به همراه دارد (انجمن روانپزشکی آمریکا[4]، ۲۰۰۱). در واقع، اعتیاد به مواد افیونی را می‌توان یک آسیب مغزی دانست (پولویرنتی و دیانا[5]، ۲۰۰۱؛ میلس، اسپیگا و دیانا[6]، ۲۰۰۵) که همراه با نقائص شناختی[7] است. یکی از نقائص شناختی مهم دخیل در اعتیاد را می‌توان نقص در فرایندهای تصمیم‌گیری بویژه تصمیم‌گیری مخاطره آمیز در افراد مصرف کننده مواد دانست. بخشی از قشر پیش‌پیشانی[8] (برای مثال قشر اوربیتوفرونتال[9]) در فرایند اعتیاد به مواد مخدر از طریق کاهش بازداری رفتارهای تکانشی نقش دارد (کرینگلباخ و رولز[10]، ۲۰۰۴). از سوی دیگر، مطالعات تصویر برداری عصبی نشان داده است که افراد مصرف‌کننده مواد نسبت به افراد بزرگسال سالم در طول آزمون عصب‌شناختی خطرپذیری مانند قمار، میزان متابولیسم بالاتری در نواحی مغزی گیجگاهی و پیشانی (شامل قشر اوربیتوفرونتال) داشته‌اند (ارنست[11] و همکاران، ۲۰۰۲؛ لوندون[12]، ارنست، گرنت، بونسونو وینستین[13]، ۲۰۰۰). تمام این یافته‌ها حاکی از نقش اساسی کارکرد قشر اوربیتوفرونتال در فرایند تصمیم‌گیری است (فوکیی، مورای فوکویاما، هایاشیو هاناکاوا[14]، ۲۰۰۵). آزمون خطرپذیری بادکنکی[15] (لجوئز[16] و همکاران، ۲۰۰۲) و آزمون قمار[17] (بچارا، داماسیو، داماسیو و آندرسون[18]، ۱۹۹۴) از جمله ابزارهای عصب‌شناختی است که برای بررسی تصمیم گیری پرخطر طراحی شده است. مطالعات انجام شده با استفاده از آزمون عصب‌شناختی خطرپذیری بادکنکی حاکی از رابطه افزایش نمرات افراد در این آزمون با مصرف الکل، سیگار، قمار بازی، دزدی، پرخاشگری و رفتارهای جنسی



سال هفتم، شماره ۲۶، تابستان ۱۳۹۲
Vol. 7, No. 26, Summer 2013

1. tolerance
2. withdrawal
3. compulsive behaviors
4. American Psychiatric Association
5. Pulvirenti & Diana
6. Melis, Spig & Diana
7. dysfunction cognitive
8. prefrontal cortex
9. orbitofrontal cortex
10. Kringelbach & Rolls
11. Ernst
12. London
13. Grant, Bonson & Weinstein
14. Fukui, Murai, Fukuyama, Hayashi & Hanakawa
15. Ballon Analogue Risk Task
16. Lejuez
17. Gambling task
18. Bechara, Damasio, Damasio & Anderson

حفاظت نشده (آکلین[1]، لجوئز، زولنفسکی، کاهلر و گوادز[2]، ۲۰۰۵؛ لئوجز و همکاران، ۲۰۰۳؛ لئوجز، سیمونز[3]، آکلین، داوقتر و دویر[4]، ۲۰۰۴) است. همچنین، این آزمون همبستگی بالایی با تکانشگری، هیجان طلبی[5] و خطر پذیری دارد (بیگلر[6]، ۲۰۰۱؛ میتچل، کولدگ، لئوناردو بلایر[7]، ۲۰۰۲؛ زاکرمن[8]، ۲۰۰۲).

نتایج مطالعات نشان داده‌اند که سوءمصرف‌کنندگان مواد نسبت به پیامدهای منفی فعالیت‌های خود کمتر حساس هستند (بچارا، دولان و هیندس[9]، ۲۰۰۲) و توانایی کمتری در استفاده از بازخورد منفی[10] رفتارهای خود برای راهنمایی و سازگاری رفتار آینده خود دارند (بچارا و همکاران، ۲۰۰۲). با توجه به این یافته‌ها می‌توان بیان کرد که افراد معتاد در سیستم پردازش بازخورد خود نقص دارند (کاماریجان[11] و همکاران، ۲۰۱۰). از سوی دیگر، نتایج مطالعات در مورد بیماران آسیب مغزی ناحیه میانی تحتانی قشر پیش پیشانی[12] حاکی از قضاوت ضعیف این افراد در تصمیم‌گیری‌های شخصی، شغلی و عملکرد کلی به شیوه بی‌مسئوولیتی[13] است. در حالی‌که این افراد در آزمون‌های هوشی، حافظه و دیگر کارکردهای شناختی عملکرد طبیعی دارند (بچارا و همکاران، ۱۹۹۴؛ بچارا، داماسیو، ترانل[14] و آندرسون، ۱۹۹۸؛ داماسیو، ترانل و داماسیو، ۱۹۹۰). بعضی از افراد وابسته به مواد افیونی رفتارهای مشابهی مانند افراد با آسیب ناحیه میانی تحتانی قشر پیش پیشانی در زندگی واقعی از خود نشان می‌دهند. به این معنا که آن‌ها انتخاب‌هایی که سود فوری در بر دارند، انتخاب می‌کنند، حتی اگر این انتخاب‌ها با پیامدهای منفی در آینده (برای مثال از دست دادن شغل، منزل، خانواده و دوستان) همراه باشد. اختلال در تصمیم‌گیری (بویژه تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز) را می‌توان یکی از اساسی‌ترین مکانیزم‌های زیربنایی رفتارهای وسواسی، تکانشگری[15] و اعتیاد دانست. پس با توجه به این مسائل اختلال در فرایند تصمیم‌گیری می‌تواند هسته اصلی سوءمصرف مواد باشد و تکالیف عصب شناختی امکان مطالعه نقائص شناختی در اعتیاد را فراهم آورده و زمینه‌ای مناسب برای پیشرفت در درک



سال هفتم، شماره ۲۶، تابستان ۱۳۹۲
Vol. 7, No. 26, Summer 2013

1. Aklin
2. Zvolensky, Kahler & Gwadz
3. Simmons
4. Daughters & Dvir
5. sensation seeking
6. Bigler
7. Mitchell, Colledge, Leonard & Blair
8. Zuckerman
9 . Bechara, Dolan & Hindes
10. negative feedback
11. Kamarajan
12. Ventromedial prefrontal cortex
13. Iirresponsible
14. Tranel
15. compulsive

بهتر مکانیزم‌های درگیر در اعتیاد فراهم می‌آورد. هدف اصلی این مطالعه مقایسه فرایند تصمیم‌گیری مخاطره آمیز در بین افراد مصرف کننده اپیوم و همتایان سالم بود.

## روش

### جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

در این تحقیق علی ـ مقایسه‌ای جامعه آماری عبارت است از تمامی افراد وابسته به مواد افیونی شهر تهران که در زمستان ۱۳۸۹ عضو انجمن کنگره ۶۰ تهران بودند. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس تعداد ۵۰ نفر افراد مصرف‌کننده اوپیوم از میان مراجعه کنندگان به انجمن کنگره ۶۰ تهران انتخاب شدند. لازم به‌ذکر است با استفاده از پرسشنامه سلامت عمومی و بررسی تاریخچه افراد در صورتی که افراد مصرف کننده دارای بیماری‌های طبی یا روانپزشکی یا سابقه مصرف همزمان انواع مواد روان‌گردان دیگر به جز اوپیوم بودند یا عدم توانایی تکمیل پرسشنامه داشتند از مطالعه خارج شدند. پس از انتخاب نمونه افراد مصرف کننده، ۵۰ نفر از افراد سالم که از نظر سن، جنس با گروه نمونه اعتیاد همتا شده بودند، به عنوان گروه مقایسه انتخاب شد.

### ابزار

آزمون خطرپذیری بادکنکی[1]: این آزمون اولین باردرسال ۲۰۰۲ میلادی به‌وسیله لجوئز و همکاران در گروه روان‌شناسی دانشگاه مریلند ایالات متحده معرفی شد. این آزمون کامپیوتری امکان بررسی میزان خطرپذیری فرد را در شرایط واقعی بررسی می‌کند و میزان کارکرد[2] یا کژکنشی[3] راهبرد مخاطره جویانه وی را می‌سنجد. آزمون طوری طراحی شده است که درجات اولیه خطرپذیری آزمودنی، سودبخشی همراه با پاداش و خطرپذیری کنترل نشده وی با ضرر (سود و زیان به‌صورت پاداش یا جریمه مالی فرضی) همراه باشد.

### روش اجرا

پس از انتخاب نمونه‌ها و تکمیل پرسشنامه اطلاعات جمعیت شناختی توسط آزمودنی‌ها، آزمون خطرپذیری بادکنکی بر روی شرکت‌کنندگان اجرا شد. زمان انجام آزمون حدود

1. Ballon Analogue Risk Task 2. function 3. dysfunction

۱۰ دقیقه بود. در این آزمون روی صفحه نمایش رایانه تصویر یک بادکنک ظاهر می‌شد که فرد با فشار دادن تکمه زیر آن می‌توانست آن را باد کند. در صفحه نمایش دو جعبه یکی به عنوان صندوق موقت و دیگری به عنوان صندوق دائم وجود داشت که موجودی هر صندوق روی آن نمایش داده می‌شد. با هر بار باد شدن بادکنک مقداری پول (در اینجا ۵۰ تومان)، به صندوق موقت فرد ریخته می‌شد. فرد می‌توانست به‌جای باد کردن بیشتر بادکنک روی کلید «جمع‌آوری پول» فشار دهد که در این صورت بادکنک جدیدی جایگزین می‌شد و مقدار پولی که از باد کردن بادکنک به دست آمده بود به صندوق دائم می‌رفت (تعداد کل بادکنک‌ها محدود و ۳۰ عدد بود). با هر بار باد کردن بادکنک پول صندوق موقت افزایش می‌یافت، ولی اگر بادکنک می‌ترکید پول صندوق موقت از دست می‌رفت. در اینجا فرد با بادکردن بادکنک هر چند مبلغی را به صندوق موقت اضافه می‌کرد، ولی کل پول صندوق موقت را به خطر می‌انداخت. بادکنک‌ها در نقطهٔ غیرمشخصی می‌ترکیدند و این موضوع تصمیم‌گیری پرخطر و یا تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت را امکان‌پذیر می‌کرد. افراد با تصمیم‌گیری پرخطر تمایل دارند با نادیده گرفتن خطر ترکیدن بادکنک هر بادکنک را به میزان بیشتری باد کنند تا پول بیشتری از آن به‌دست آورند. در این آزمون مقادیر زیر به عنوان نمرات آزمون در نظرگرفته شدند. نمره تنظیم شده[1] که معادل میانگین دفعات پمپ شدن بادکنک‌هایی است که نترکیده‌اند. این متغیر، نمره اصلی آزمون و شاخص خطرپذیری آزمودنی است و نمره تنظیم نشده[2]، که معادل میانگین دفعات پمپ شدن کل بادکنک‌ها است. تعداد دفعات ترکیدن بادکنک‌ها و حداکثر و حداقل تعداد دفعات باد کردن یک بادکنک.

**یافته‌ها**

مطالعه حاضر در دو گروه ۵۰ نفره متشکل از مصرف‌کنندگان مواد مخدر و ۵۰ نفر همتایان افراد سالم انجام شد. آزمودنی‌ها همگی مرد و با میانگین سنی ۳۴/۴۰ برای گروه سالم و ۳۴/۵۲ برای گروه مصرف کننده بودند.

1. adjusted value 2. unadjusted value

**جدول ۱: نتایج آزمون t برای مقایسه خطرپذیری افراد مصرف کننده مواد اوپیوم و همتایان سالم**

| متغیرها | گروه مصرف کننده میانگین (انحراف معیار) | گروه سالم میانگین (انحراف معیار) | آماره تی | معناداری |
|---|---|---|---|---|
| دفعات بادکردن بادکنک‌های ترکیده | ۳۹/۴۸ (۱۰/۶۳) | ۲۱/۲۹ (۷/۵۷) | ۹/۳۵ | ۰/۰۲۱ |
| دفعات بادکردن کل بادکنک‌ها | ۳۶/۱۸ (۸/۸۳) | ۱۴/۷۲(۷/۴۸) | ۱۱/۱۱ | ۰/۰۴۵ |
| تعداد دفعات ذخیره پول بادکنک‌ها | ۳۸۷۲۰۰ (۹۱۰۶/۱۶) | ۱۷۴۲۱/۴۳ (۹۸۸۳/۹۴) | ۱۰/۹۷ | ۰/۴۱ |
| حداکثر دفعات باد کردن یک بادکنک | ۷۵/۱۴ (۲۱/۵۱) | ۲۸/۷۶ (۱۸/۷۹) | ۱۱/۴۱ | ۰/۲۲ |
| حداقل دفعات باد کردن یک بادکنک | ۱/۹۶ (۴/۰۳) | ۰/۹۲ (۱/۳۲) | ۱/۷۲ | ۰/۰۰۱ |

با توجه به جدول فوق، بین دو گروه افراد سالم و مصرف‌کننده مواد اوپیوم از نظر میانگین دفعات باد شدن بادکنک‌هایی که ترکیده‌اند، میانگین تعداد دفعات بادشدن کل بادکنک‌ها و حداقل دفعات باد کردن یک بادکنک تفاوت معناداری وجود دارد. به این معنا که افراد مصرف کننده مواد نسبت به افراد سالم از تصمیم‌گیری مخاطره آمیز بیشتری برخوردارند.

## بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف بررسی مقایسه‌ای فرایند تصمیم‌گیری مخاطره آمیز در بین افراد مصرف کننده اوپیوم و همتایان غیر مصرف کننده انجام گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که رفتار افراد مصرف کننده مواد در مقایسه با گروه سالم خطرپذیرتر است. به‌این معنا که افراد مصرف کننده اپیوم در ارزیابی سود و زیان دچار عدم تعادل بوده و بیشتر تمایل به رفتارهای مخاطره جویانه یا به عبارتی خطرپذیری دارند. این یافته همسو با نتایج مطالعات قبلی چون بارتزوکیس[1] و همکاران (۲۰۰۰)، بچارا و همکاران (۲۰۰۱)، مازاس، فین و استینمتز[2] (۲۰۰۰)، اسچیلت، گوردریان، کویتر، برینک و سچما[3] (۲۰۰۹)، بچارا و داماسیو (۲۰۰۲) و بولا[4] و همکاران (۲۰۰۳) است. اختلال در تصمیم‌گیری را می‌توان یکی از اساسی‌ترین مکانیزم‌های زیربنایی رفتارهای تکانشی و اعتیاد دانست. بیماران دچار اعتیاد، با وجود آگاهی از عواقب بلندمدت استفاده از موادمخدر، پاداش کوتاه مدت آن را انتخاب می‌کنند. عملکرد مخاطره آمیزتر افراد مصرف کننده مواد در این مطالعه همچنین همسو با مطالعاتی است که تخریب عملکرد سوءمصرف‌کنندگان مواد افیونی و محرک

1. Bartzokis
2. Mazas, Finn & Steinmetz
3. Schilt, Goudriaan, Koeter, Van den brink & Schmand
4. Bolla

در دیگر تکالیف تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز مانند آزمون شرط‌بندی[1] را نشان داده‌اند (روگرز[2] و همکاران، ۱۹۹۹). همچنین، نتایج بعضی از مطالعات نشان داده‌اند که عملکرد افراد مصرف کننده مواد افیونی در آزمون‌های تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز، شبیه عملکرد بیماران دچار آسیب ناحیه قشر پیش پیشانی است (بچارا، دولان، هیندس[3]، آندرسون، ناثان[4]، ۱۹۹۹؛ گرانت، کونتوریگی[5] و لوندن، ۲۰۰۰) این یافته‌ها از این عقیده که افراد مصرف کننده مواد ممکن است نقائص کارکردی در ناحیه میانی تحتانی قشر پیش پیشانی داشته باشند، حمایت می‌کنند؛ چرا که از سوی دیگر نتایج مطالعات تصویربرداری عصبی کارکردی نشان داده‌اند که سوءمصرف‌کنندگان کوکائین (لوندن و همکاران، ۲۰۰۰؛ ولکو و فولور[6]، ۲۰۰۰) و الکل (ولکو و فولور، ۲۰۰۰) فعالیت ناهنجاری در ناحیه مغزی قشر پیش پیشانی دارند، اما باید توجه کرد که ناهنجاری ناحیه مغزی قشر پیش پیشانی به تنهایی دلیل سوءمصرف مواد نمی‌شود و این آسیب یک ویژگی فنوتایپ[7] از افرادی را که مستعد اعتیاد به مواد افیونی هستند، ارایه می‌دهد. افراد با کارکرد ناهنجار در مکانیزم‌های مغزی اساسی در فرایندهایی چون تصمیم‌گیری، بازداری پاسخ و کنترل رفتار بسیار مستعد دنبال کردن فعالیت‌های دارای پاداش کوتاه‌مدت هستند حتی اگر این فعالیت‌ها منجر به پیامدهای زیان‌آور در بلند مدت شود. در واقع، می‌توان بیان کرد که ناهنجاری قشر پیش پیشانی می‌تواند زیربنای اختلال در تصمیم‌گیری حداقل در زیرگروهی از افراد وابسته به مواد افیونی (بچارا و همکاران، ۱۹۹۹؛ گرانت و همکاران، ۱۹۹۷) را تبیین کند. با توجه به این مسایل می‌توان بیان کرد که تصمیم‌گیری مخاطره آمیز بالا جزء عوامل مهمی است که احتمال دارد به استفاده از مواد مخدر منجر شود (بچارا و داماسیو، ۲۰۰۲؛ بولا و همکاران، ۲۰۰۳).

در نهایت، می‌توان بیان داشت که خصوصیت رفتاری افراد مصرف کننده اپیوم، عدم حساسیت نسبت به پیامدهای آینده و توجه به پاداش آنی است. توجه به این مساله در فرایند درمان این افراد، می‌تواند تاثیرات درمانی مثبتی به همراه داشته باشد. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم ارزیابی سایر کارکردهای شناختی موثر در

1. betting task 2. Rogers 3. Hindes 4. Nathan
5. Contoreggi 6. Volkow & Fowler 7. Phenotype

تصمیم گیری مخاطره‌آمیز اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی همبسته‌های شناختی تصمیم‌گیری مخاطره‌آمیز در افراد مصرف‌کننده اپیوم مورد بررسی قرار گیرد.

## منابع


American Psychiatric Association. (2000).*Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, (4th ed., text revision). Washingt on, DC: American Psychiatric Association.

Aklin, W. M., Lejuez, C. W., Zvolensky, M. J., Kahler, C. W., & Gwadz, M. (2005). Evaluation of behavioral measures of risk taking propensity with inner city adolescents. *Behaviour Research and Therapy, 43*(2), 215–228.

Bartzokis, G., Lu, PH., Beckson, M., Rapoport, R., Grant, S., Wiseman, E. J., & London, E, D. (2000). Abstinence from cocaine reduces high-risk responses on a gambling task. *Neuropsychopharmacology*, *22*,102–3.

Bechara, A., Damasio, A.R., Damasio, H., & Anderson, S.W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, *50*, 7-15.

Bechara, A., & Damasio, H. (2002). Decision-making and addiction (part I): impaired activation of somatic states in substance dependent individuals when pondering decisions with negative future consequences. *Neuropsychologia*, *40*, 1675–1689.

Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Anderson, S. W. (1998). Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience*, *18*,428-37.

Bechara, A., Dolan, S., Denburg, N., Hindes, A., Anderson, S.W., & Nathan, P.E. (2001). Decision-making deficits, linked to a dysfunctional ventromedial prefrontal cortex, revealed in alcohol and stimulant abusers. *Neuropsychologia*, *39*,376–89.

Bechara, A., Dolan, S., & Hindes, A. (2002). Decision-making and addiction (part II): myopia for the future or hypersensitivity to reward? *Neuropsychologia*, *40*(10), 1690–1705.

Bechara, A., Dolan, S., Hindes, A., Anderson, S.W., & Nathan, P. (1999). Decision making deficits, linked to a dysfunctional orbitofrontal cortex, revealed in alcohol and stimulant abusers. *Society for Neuroscience Abstracts*, *25*, 2094.

Bigler, E. D. (2001). Frontal lobe pathology and antisocial personality disorder. *Archives of General Psychiatry*, *58*, 609-611.

Blair, R. J. R., Colledge, E., &Mitchell, D. G.V. (2001). Somatic markers and response reversal: Is there orbitofrontal cortex dysfunction in boys with psychopathic tendencies? *Journal of Abnormal Child Psychology*, *29*, 499-511.

Bolla, K.I., Eldreth, D.A., London, E.D., Kiehl, K.A., Mouratidis, M., Contoreggi, C., Matochik, J.A., Kurian, V., Cadet, J.L., Kimes, A.S., Funderburk, F.R., & Ernst, M. (2003). Orbitofrontal cortex dysfunction in abstinent cocaine abusers performing a decision-making task. *Neuroimage*, *19*, 1085–1094.

Damasio, A.R., Tranel, D., & Damasio, H. (1990). Individuals with socio- pathic behavior caused by frontal damage fail to respond auto-nomically to social stimuli. *Brain Research*, *41*, 81-94.

Ernst, M., Bolla, K., Mouratidis, M., Contoreggi, C., Matochik, J.A., Kurian, V., Cadet, J.L., Kimes, A.S., & London, E.D. (2002). Decision-making in a risk-taking task: a PET study. *Neuropsychopharmacology*, *26*(5), 682–691.

Fukui, H., Murai, T., Fukuyama, H., Hayashi, T., & Hanakawa, T. (2005). Functional activity related to risk anticipation during performance of the Iowa gambling task. *NeuroImage*, *24*, 253–259.

Grant, S., Contoreggi, C., & London, E.D. (1997). Drug abusers show impaired performance on a test of orbitofrontal function. *Society for Neuroscience Abstracts*, *23*, 1943.

Grant, S., Contoreggi, C., & London, E.D. (2000). Drug abusers show impaired performance in a laboratory test of decision-making. *Neuropsychologia*, *38*, 1180–1187.

Kamarajan, C., Rangaswamy, M., Tang, Y., Chorlian, D.B., Pandey, A.K., Roopesh, B.N., & et al. (2010). Dysfunctional reward processing in male alcoholics: an ERP study during a gambling task. *Journal of Psychiatric Research*, *44*(9), 576–590.

Kringelbach, M.L., & Rolls, E.T. (2004). The functional neuroanatomy of the human orbitofrontal cortex: evidence from neuroimaging and neuropsychology. *Progress in Neurobiology, 72*(5), 341–372.

Lejuez, C. W., Aklin, W. M., Jones, H. A., Richards, J. B., Strong, D. R., Kahler, C. W., & Read, J. P. (2003). The Balloon Analogue Risk Task (BART) differentiates smokers from nonsmokers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, *11*(1), 26–33.

Lejuez, C. W., Read, J. P., Kahler, C. W., Richards, J. B., Ramsey, S. E., Stuart, G. L., Strong , D. R., & Brown, R. L. (2002). Evaluation of a behavioral measure of risk taking: The Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *8*(2), 75-84.

Lejuez, C. W., Simmons, B., Aklin, W. M., Daughters, S. B., & Dvir, S. (2004). Risk-taking propensity and risky sexual behavior of individuals in residential substance use treatment. *Addictive Behaviors*, *29*(8), 1643–1647.

London, ED., Ernst, M., Grant, S., Bonson, K., & Weinstein, A. (2000). Orbitofrontal cortex and human drug abuse: functional imaging. *Cerebral Cortex*, *10*,334–42.

Mazas, C.A., Finn, P.R., & Steinmetz, J.E. (2000). Decision making biases, antisocial personality, and early-onset alcoholism. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, *24*, 1036–1040.

Melis, M., Spiga, S., & Diana, M. (2005). The dopamine hypothesis of drug addiction: hypodopaminergic state. *International Review of Neurobiology*. 63, 101–154.

Mitchell, D. G. V., Colledge, E., Leonard, A., & Blair, R. J. R. (2002). Risky decisions and response reversal: Is there evidence of orbitofrontal cortex dysfunction in psychopathic individuals? *Neuropsychologia*, *40*, 2013-2022.

Petry, N.M., Bickel, W.K., & Arnett, M. (1998). Shortened time horizons and insensitivity to future consequences in heroin addicts. *Addiction*, *93*,729–38.

Pulvirenti, L., & Diana, M. (2001). Drug dependence as a disorder of neural plasticity: focus on dopamine and glutamate. *Review of Neuroscience*, *12*(2), 141–158.

Rogers, R.D., Everitt, B.J., Baldacchino, A., Blackshaw, A.J., Swainson, R., Wynne K., & et al. (1999). Dissociable deficits in the decision-making cognition of chronic amphetamine abusers, opiate abusers, patients with focal damage to prefrontal cortex, and tryptophan-depleted normal volunteers: evidence for monoaminergic mechanisms. *Neuropsychopharmacology*, *20*, 322–39.

Schilt, T., Goudriaan, A, E., Koeter, M, W., Van den brink, W & Schmand, B. (2009). Decision making as a predictor of first ecstasy use: a prospective study. *Psychopharmacology*, *203*, 519-529.

Volkow, N.D., & Fowler, J.S. (2000). Addiction, a disease of compulsion and drive: involvement of the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*; *10*,318–25.

Zuckerman, M. (2002). *Genetics of sensation seeking*. In J. Benjamin & R. P. Ebstein (Eds.), Molecular genetics and human personality (pp. 193-210). Washington, DC: American Psychiatric Publishing.