

## بررسی اثر میان مدت MDMA (اکستازی) بر اضطراب در موش سفید آزمایشگاهی بزرگ نر با استفاده از تست Plus Maze

مهرداد جهانشاهی<sup>۱</sup>(PhD)\*، امسه گل نیک محضر<sup>۱</sup>(MSc)، معصومه خسروی<sup>۲</sup>، فخرالسادات سیدحسینی<sup>۲</sup>

۱- مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی گلستان

۲- دانشگاه علوم پزشکی گلستان

دریافت: ۹۰/۱۰/۲۶، اصلاح: ۹۱/۲/۱۳، پذیرش: ۹۱/۴/۱۴

### خلاصه

**سابقه و هدف:** مصرف حاد اکستازی (Methylenedioxymetamphetamine, MDMA) اثرات وابسته به دوز بر رفتارهای مرتبط با اضطراب ایجاد می کند. دوز بالای MDMA در کوتاه مدت اثر ضد اضطرابی داشته و دوزهای کمتر MDMA رفتار شبه اضطراب را در تست ماز بعلاوه ای شکل افزایش می دهد. این مطالعه به منظور بررسی اثر دوزهای پایین MDMA در میان مدت (۷ روز) بر اضطراب در موش صحرایی نر انجام شد.

**مواد و روشها:** این مطالعه تجربی بر روی ۲۸ سر موش بزرگ آزمایشگاهی نر نژاد ویستار به وزن تقریبی  $20 \pm 200$  گرم انجام شد. حیوانات بطور تصادفی به ۴ گروه ۷ تایی تقسیم شدند و گروه های آزمایشی برای یک هفته MDMA با دوزهای مختلف (۵ و ۲/۵ و ۱/۲۵) و گروه شم، سالیان (۱ ml/kg) بصورت درون صفاقی دریافت نمودند. سنجش اضطراب یک روز قبل از تزریق و ۳۰ دقیقه بعد از آخرین تزریق بوسیله ماز بعلاوه ای شکل مرتفع انجام گرفت.

**یافته ها:** تزریق MDMA درصد زمان ماندن در بازوی باز را بطور قابل توجهی افزایش داد که بیشترین میزان آن در گروه آزمایشی دریافت کننده دوز ۵ mg/kg با میانگین  $29.77 \pm 33.33$  مشاهده شد. درصد ورود به بازوی باز با افزایش دوز MDMA افزایش یافت که تفاوت بین گروه آزمایشی دریافت کننده دوز ۲/۵ mg/kg و گروه سالیان از لحاظ آماری معنی دار بود ( $p < 0.05$ ). با افزایش دوز MDMA شاخص خالص فعالیت حرکتی کاهش یافت، MDMA سبب کاهش تأخیر در ورود به بازوی باز گردید. گروه آزمایشی دریافت کننده دوز ۲/۵ mg/kg رتھا تأخیر کمتری در ورود به بازوی باز نسبت به بقیه گروه های آزمایشی با میانگین  $70.83 \pm 114.18$  نشان دادند.

**نتیجه گیری:** نتایج مطالعه نشان داد که دوزهای پایین MDMA در میان مدت (۷ روز متوالی) می تواند برخی شاخص های اضطراب (ترس از ارتفاع) در رتھا را کاهش دهد. **واژه های کلیدی:** اکستازی، اضطراب، ماز بعلاوه ای شکل مرتفع، موش بزرگ آزمایشگاهی.

### مقدمه

MERCK در سال ۱۹۱۲ میلادی ساخته شد (۵). امروزه MDMA با نام اکستازی شناخته شده و اثرات انرژی زایی، ترس، عشق و خود برتر بینی کاذب، افزایش حساسیت به رنگها، تغییر درک واقعی از زمان و ارتقای حس خوشحالی بیش از حد را به دنبال دارد (۳و۵). MDMA سبب القای هیپرترمی، افزایش ضربان قلب، فعال سازی محور هیپوتالامو-هیپوفیز-آدرنال می شود و همچنین تغییرات ایمونولوژیک را القاء می کند (۹-۶). مطالعات اخیر نشان می دهند که مصرف کنندگان طولانی مدت MDMA امکان دارد از نقایص شناختی (۱۲-۱۰) و برخی پیامدهای روانی مثل اضطراب و افسردگی رنج ببرند (۱۳و۱۲و۱۰). اثرات رفتاری ضد اضطراب و شبه اضطراب زایی MDMA بطور وسیع در حیوانات به وسیله مدلهای گوناگون سنجش اضطراب مطالعه شده است (۱۵و۱۴).

اضطراب هسته اصلی و مرکزی اختلالات نوروتیک و یک احساس منتشر بسیار ناخوشایند و اغلب مبهم همراه با دلواپسی است که به فرم یک علامت هشدار دهنده، خبر از خطری قریب الوقوع می دهد و موجود زنده را برای مقابله آماده می سازد (۱). اضطراب یکی از شایع ترین اختلالات روانی است که تعداد زیادی از افراد جوامع مختلف را مبتلا می سازد. این حالات ذهنی که همه ما بارها تجربه کرده ایم با علائم جسمی و بدنی مانند فشردگی قفسه سینه، احساس تنگی و فشردگی در گلو، اشکال در تنفس، طیش قلب، گیجی، آشفتگی روانی و عرق کردن همراه است (۲). Methylenedioxymetamphetamine-۴.۳ (MDMA) یکی از مشتقات آمفتامینی است که هم به عنوان محرک و هم به عنوان داروی توهم زا مورد مصرف قرار می گیرد (۳و۴). این دارو اولین بار بوسیله

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۲۸۲۵ دانشگاه علوم پزشکی گلستان می باشد.

\* مسئول مقاله:

زمانی که حیوان در بازوی بسته ماند، تاخیر ورود به بازوی باز به روش مشاهده اندازه گیری شد. منظور از تاخیر ورود به بازوی باز، مدت زمانی که حیوان در مرکز ماز گذاشته می شد تا اولین ورود آن به بازوی باز می باشد. منظور از ورود به بازوی باز یا بسته قرار گرفتن هر چهار پای حیوان در بازوی مورد نظر بوده و مدت زمان ماندن در هر بازو نیز بر همین اساس محاسبه شد.

برای هر حیوان درصد ورود به بازوی باز، درصد زمان ماندن در بازوی باز (۲۳)، شاخص خالص فعالیت حرکتی (۲۸) به طریق زیر محاسبه شد:

$$\begin{aligned} \text{تعداد ورود به بازوی باز} + \text{تعداد ورود به بازوی بسته} \\ \times 100 = \frac{\text{تعداد ورود به بازوی باز}}{\text{مدت زمان ماندن در بازوی باز}} \times 100 \\ \text{درصد زمان در بازوی باز} = \frac{\text{تعداد کل ورود به بازوهای باز و بسته} = \text{شاخص خالص فعالیت حرکتی}}{300} \end{aligned}$$

تعداد کل ورود به بازوهای باز و بسته = شاخص خالص فعالیت حرکتی  
داروی مورد استفاده در این تحقیق MDMA (سیگما، آلمان) بود که بلافاصله قبل از آزمایش در سرم فیزیولوژیک ۰/۹ درصد حل شد. دوزهای استفاده شده در این تحقیق بر اساس مطالعات Morley و همکاران انتخاب شد (۱۵). گروه اول سالیین (۱ ml/kg) و ۳ گروه دیگر MDMA با دوزهای ۱/۲۵، ۲/۵ و ۵ میلی گرم بر کیلوگرم بصورت تزریق درون صفاقی دریافت نمودند. سالیین و MDMA به مدت ۷ روز (۲۹) و روزی یک بار به موش ها تزریق شد. تست اضطراب برای همه موش ها یک روز قبل از تزریق دارو و ۳۰ دقیقه بعد از آخرین تزریق دارو انجام شد (۳۰). درصد ورود به بازوی باز و درصد زمان ماندن در بازوی باز به عنوان معیار رفتار اضطرابی محاسبه شد (۲۳). شاخص خالص فعالیت حرکتی و تاخیر ورود به بازوی باز نیز بطور همزمان ثبت گردید. نمره هر گروه به صورت (Mean ± S.E.M) ثبت گردید.

نرمال بودن توزیع داده ها در ۴ گروه بوسیله آزمون Shapiro-Wilk Test تست شد. داده های مربوط به متغیر تاخیر ورود به بازوی باز نرمال نبود که برای این منظور از آزمون معادل ناپارامتری کروسکال والیس استفاده شد. داده های دیگر نرمال بودند که به منظور تعیین وجود اختلاف معنی دار بین گروه های آزمایش، از روش تحلیل واریانس یکطرفه (ANOVA) و آزمون مکمل LSD استفاده گردید و  $p < 0.05$  معنی دار در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

**سنجش اضطراب یک روز قبل از تزریق MDMA و سالیین:** میانگین و انحراف معیار درصد زمان ماندن در بازوی باز، درصد ورود به بازوی باز، شاخص خالص فعالیت حرکتی و تاخیر ورود به بازوی باز در گروه های سالیین و آزمایشی یک روز قبل از تزریق دارو در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان داد که تزریق دوزهای مختلف MDMA به مدت یک هفته درصد زمان ماندن در بازوی باز را در همه گروه های آزمایشی نسبت به گروه سالیین افزایش داد (جدول ۲). آزمون مکمل LSD نیز نشان داد که افزایش درصد زمان ماندن در بازوی باز در گروه آزمایشی دریافت کننده MDMA با دوز ۵ mg/kg معنی دار است ( $p < 0.05$ ). MDMA درصد ورود به بازوی باز را در همه گروه های آزمایشی نسبت به گروه

این نتایج متناقض به تست رفتاری، دوز، جنسیت و تاخیر پس از مصرف دارو بستگی دارد (۱۶ و ۱۴). اگرچه MDMA زمانیکه به انسان در آزمایشگاه داده می شود اضطراب را کاهش می دهد، MDMA ممکن است سبب افزایش اضطراب نیز شود (۱۷ و ۱۳). یافته های آزمایشگاهی اخیر اثبات نموده اند که مصرف حاد این دارو امکان دارد هر دو اثرات اضطراب زایی و ضد اضطراب را برانگیزد که به وضعیت تست یا محدوده دوزی که به کار رفته، بستگی دارد (۱۵). رژیم غذایی نوروتوکسیک MDMA منجر به رفتارهای غیرطبیعی گوناگون شامل نقص حافظه کاری، افزایش اضطراب و رفتار شبه افسردگی بالا در رت ها می شود (۲۲-۱۹).

در حیوانات، مصرف حاد MDMA اثرات وابسته به دوز بر رفتارهای مرتبط با اضطراب ایجاد می کند (۲۳). همه دوزهای پایین تا متوسط ( $10 \text{ mg/kg}$ ) در تست ماز بعلاوه ای شکل مرتفع، رفتار ترس مانند در رت ها را افزایش می دهند، اما دوزهای بسیار بالا ( $15 \text{ mg/kg}$ ) کاهش ترس را در رت ها و موش ها تسهیل می کنند (۲۴). اثرات وابسته به دوز MDMA قبلاً در چند نمونه تست مشاهده شد (۲۶ و ۲۵) که شامل اثرات اضطراب زایی با دوز های پایین تر و اثرات ضد اضطراب با دوزهای بالاتر می باشد (۲۷).

از آنجائیکه مطالعات قبلی نتایج متفاوتی را در زمینه اثرات اکستازی بیان کرده اند که شاید ناشی از زمان مصرف دارو و یا نمونه آزمایشگاهی باشد و عبارت دیگر دوزهای متفاوت MDMA (دوز کم و یا زیاد) بسته به مصرف حاد و یا مزمن اثرات اضطراب زایی و یا ضد اضطراب دارند، در این تحقیق اثرات دوزهای پایین MDMA در میان مدت (۷ روز) بر اضطراب موش های صحرایی با استفاده از تست ماز بعلاوه ای شکل مرتفع، مورد مطالعه قرار گرفت.

### مواد و روشها

در این مطالعه تجربی از ۲۸ موش صحرایی نر بالغ نژاد ویستار هشت تا ده هفته ای به وزن تقریبی  $20 \pm 20$  گرم که از انستیتو پاستور ایران تهیه شد، استفاده گردید. در طول آزمایش آب و غذای کافی در اختیار رت ها قرار گرفت و دمای حیوانخانه بین  $22 \pm 3$  درجه سانتیگراد متغیر بود. آزمایشات رفتاری پس از یک هفته تطابق موش ها با محیط حیوانخانه، انجام شد. موش ها در ۴ گروه ۷ تایی قرار داده شدند.

از ماز بعلاوه ای شکل مرتفع (elevated plus-maze) برای سنجش اضطراب استفاده شد که از جنس چوب و دارای ۴ بازو به شکل بعلاوه (+) است. ابعاد بازوها  $50 \times 10$  سانتی متر می باشد که در دو طرف و انتهای بازوی بسته دیوارهایی به بلندی ۴۰ سانتی متر قرار گرفته است. چهار بازو به یک بخش مرکزی با ابعاد  $10 \times 10$  سانتی متر منتهی می شود. ماز توسط پایه هایی در ارتفاع ۵۰ سانتی متر از سطح زمین قرار گرفته است. نور مناسب بوسیله نور قرمز که در ارتفاع ۱۲۰ سانتی متری از مرکز ماز قرار داشت، تامین شد. در این روش حیوان درون بخش مرکزی و رو به یک بازوی باز قرار گرفت، بطوریکه فرد محقق در پشت سر حیوان قرار داشت. مدت زمان انجام این تست رفتاری ۵ دقیقه بود و در این مدت حیوان آزادانه در قسمت های مختلف ماز حرکت می کرد، تعداد دفعاتی که حیوان به بازوی باز وارد شد، تعداد دفعاتی که حیوان به بازوی بسته وارد شد، مدت زمانی که حیوان در بازوی باز ماند، مدت

سالمین افزایش داد. همچنین آزمون مکمل LSD نشان داد که تفاوت بین گروه آزمایشی دریافت کننده MDMA با دوز ۲/۵ mg/kg و گروه سالمین از لحاظ آماری معنی دار است ( $p < 0.05$ ) (جدول ۲). هر چند بطور کلی MDMA شاخص خالص فعالیت حرکتی را در همه گروههای آزمایشی نسبت به گروه سالمین افزایش داد اما با افزایش دوز MDMA این شاخص کاهش یافت. آزمون مکمل LSD نیز نشان داد که تفاوت بین گروه سالمین و گروه های آزمایشی دریافت کننده MDMA با دوز ۱/۲۵ mg/kg و ۲/۵ mg/kg از لحاظ آماری معنی

دار است ( $p < 0.05$ ). همچنین این آزمون نشان داد که بین گروه های آزمایشی دریافت کننده MDMA با دوز ۱/۲۵ mg/kg و ۵ mg/kg از لحاظ آماری تفاوت معنی داری وجود دارد ( $p < 0.05$ ) (جدول ۲).  
 تاخیر ورود به بازوی باز در همه گروه های آزمایشی نسبت به گروه سالمین کاهش یافت. در گروه آزمایشی دریافت کننده MDMA با دوز ۲/۵ mg/kg، رتبه تاخیر کمتری در ورود به بازوی باز نسبت به بقیه گروه های آزمایشی نشان دادند.

جدول ۱. سنجش اضطراب یک روز قبل از تزریق سالمین و MDMA در گروه های سالمین و آزمایشی

| گروه ها           | درصد زمان ماندن در بازوی باز<br>Mean±SD | درصد ورود به بازوی باز<br>Mean±SD | شاخص خالص فعالیت حرکتی<br>Mean±SD | تاخیر ورود به بازوی باز<br>Mean±SD |
|-------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| شم (سالمین)       | ۸/۶۶±۴/۵۱                               | ۳۲/۵۸±۹/۹۹                        | ۹/۶۶±۲/۹۴                         | ۱۴/۶۶±۱۰/۵۰                        |
| MDMA (1.25 mg/kg) | ۱۲/۴۹±۸/۴۹                              | ۲۸/۴۴±۱۲/۳۸                       | ۱۲/۵۰±۲/۵۸                        | ۳۸/۱۶±۴۲/۳۸                        |
| MDMA (2.5 mg/kg)  | ۱۰/۴۴±۴/۶۱                              | ۳۷/۳۶±۹/۵۲                        | ۹/۱۶±۲/۳۱                         | ۱۱/۱۶±۹/۴۶                         |
| MDMA (5 mg/kg)    | ۱۲/۷۱±۸/۹۰                              | ۳۶/۷۶±۱۴/۳۷                       | ۸/۸۳±۳/۸۶                         | ۲/۱۵±۱/۹۵                          |

سنجش اضطراب ۳۰ دقیقه پس از تزریق MDMA و سالمین:

جدول ۲. سنجش اضطراب ۳۰ دقیقه پس از تزریق سالمین و MDMA در گروه های سالمین و آزمایشی

| گروه ها           | درصد زمان ماندن در بازوی باز<br>Mean±SD | درصد ورود به بازوی باز<br>Mean±SD | شاخص خالص فعالیت حرکتی<br>Mean±SD | تاخیر ورود به بازوی باز<br>Mean±SD |
|-------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| شم (سالمین)       | ۱/۸۵±۲/۶۸                               | ۹/۴۴±۱۰/۴۱                        | ۵/۰۰±۲/۸۲                         | ۱۶۲/۶۷±۱۵۰/۵۶                      |
| MDMA (1.25 mg/kg) | ۲۰/۶۶±۲۸/۸۴                             | ۲۳/۰۹±۳۰/۳۷                       | ۱۸/۳۳±۹/۰۷                        | ۱۳۲/۰۰±۱۳۷/۱۰                      |
| MDMA (2.5 mg/kg)  | ۱۹/۷۷±۱۱/۲۲                             | ۴۸/۲۹±۲۳/۳۷                       | ۱۵/۵۰±۶/۴۱                        | ۷۰/۸۳±۱۱۴/۱۸                       |
| MDMA (5 mg/kg)    | ۲۹/۷۷±۳۳/۳۳                             | ۳۳/۷۱±۲۹/۹۹                       | ۸/۶۶±۸/۱۶                         | ۱۰۲/۱۷±۱۵۳/۲۴                      |

## بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تزریق MDMA با دوزهای ۵ mg/kg و ۲/۵، ۱/۲۵ بصورت میان مدت و برای ۷ روز متوالی به رتبه، درصد ورود به بازوی باز و درصد زمان ماندن در بازوی باز را در گروه های آزمایشی نسبت به گروه سالمین افزایش می دهد که این نتیجه از اثر ضد اضطرابی این دارو حمایت می کند. عبارات دیگر ترس و اضطراب ناشی از ارتفاع در رت ها پس از مصرف میان مدت اکستازی کاهش می یابد. شاید این پدیده با مواردی از جوانانی که پس از مصرف این دارو از ارتفاع سقوط کرده اند، مطابقت داشته باشد که البته می تواند تبعات جبران ناپذیری داشته باشد.

مطالعه Morley و همکاران نشان داد زمانیکه MDMA با دوزهای مشابه مطالعه ما یک بار به رتبه تزریق شد، سبب کاهش درصد زمان ماندن در بازوی باز گردیده است، عبارتی مصرف حاد MDMA با دوزهای پایین اثر اضطراب زایی دارد (۱۵). بنظر می رسد این تفاوت در اثر MDMA بر اضطراب

به مدت زمان تزریق این دارو به رتبه بستگی دارد. مطالعه Bhattacharya و همکاران نشان داد که مصرف حاد MDMA با دوزهای ۱۰-۵ mg/kg در رت، تعداد ورود به بازوی باز و مدت زمان حضور در بازوی باز را کاهش می دهد، به عبارتی MDMA اثر اضطراب زایی دارد (۳۱). اما Ferraz-de-Paula و همکارانش نشان دادند که تزریق MDMA با دوز ۱۰ mg/kg باعث افزایش تعداد ورود به بازوی باز و نیز افزایش مدت زمان حضور در بازوی باز شد، یعنی MDMA رفتار ضد اضطرابی را القاء نموده است (۳۲).

مطالعات Curran و همکارانش نشان داد که دوز پایین (۷/۵ mg/kg) MDMA منجر به اثرات اضطراب زایی شد از طرف دیگر دوز بالاتر (۱۵mg/kg) منجر به اثرات ضد اضطرابی شده است (۳۰). Gurtman و همکارانش که اثرات رفتاری طولانی مدت MDMA را با تزریق دوز ۵ mg/kg به رتبه در ۲ روز متوالی (هر یک ساعت یکبار، برای ۴ ساعت) بررسی نمودند، ۹

MDMA بطور معنی داری کاهش داده است (۱۵). همان طور که یافته های ما نشان داد، زمانی که همین دوزهای MDMA بمدت ۷ روز متوالی به رت‌ها تزریق شد، شاخص خالص فعالیت حرکتی با افزایش دوز MDMA کاهش یافت که این کاهش در گروه آزمایشی دوز ۵mg/kg کمتر از سایر گروه های آزمایشی بود. همچنین مطالعات برخی محققان نشان داد که تزریق MDMA با دوز ۷/۵mg/kg فعالیت در هر دو بازو را در مقایسه با گروه سالیان در رت‌ها افزایش داده است (۳۰). در مطالعه ای دیگر تعداد کل ورود به بازوها با تزریق دوز ۵mg/kg این دارو در ۲ روز متوالی به رت‌ها در مقایسه با گروه سالیان تفاوتی نشان نداده است (۲۵). نتایج دیگر مطالعات نشان می دهد که تزریق MDMA با دوز ۱۰mg/kg تعداد کل ورود به بازوها را در موش ها نسبت به گروه کنترل کاهش می دهد (۳۲).

در کل نتایج این مطالعه نشان داد که تزریق دوزهای پایین اکستازی بصورت میان مدت (۷ روز متوالی) می تواند سبب کاهش اضطراب (ترس از ارتفاع) در رت‌ها شود. بعبارت دیگر ترس و اضطراب ناشی از ارتفاع در رت ها پس از مصرف میان مدت اکستازی کاهش می یابد. این پدیده می تواند تبعات جبران ناپذیری در مصرف کنندگان اکستازی داشته باشد. بعنوان مثال جوانانی که پس از مصرف این دارو از ارتفاع سقوط کرده اند.

### تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان به دلیل حمایت مادی و معنوی، تشکر و قدردانی می گردد.

هفته پس از تزریق MDMA رت‌ها افزایش اضطراب نسبت به گروه کنترل نشان دادند (۲۵). در صورتیکه یافته های ما نشان داد، تزریق MDMA با دوز ۵mg/kg بمدت ۷ روز متوالی زمانیکه ۳۰ دقیقه بعد از آخرین تزریق سنجش اضطراب صورت گرفت، سبب کاهش اضطراب گردید.

در مطالعه Navarro و همکارانش تزریق حاد MDMA با دوز ۸ mg/kg مدت زمان حضور در بازوی باز را کاهش داد، یعنی MDMA در این دوز فعالیت اضطراب زایی دارد. تزریق MDMA با دوزهای ۸ و ۱ mg/kg بصورت subchronic (برای ۵ روز متوالی) کاهش قابل توجهی در مدت زمان حضور در بازوی باز را نشان داد. این نتایج نشان داد که اثر اضطراب زایی که بعد از مصرف حاد یافت شد نه فقط حفظ شده بلکه بعد از مصرف subchronic نیز بیشتر مشخص شده است. تزریق دوز بالاتر MDMA (۱۵mg/kg) بصورت subchronic افزایش معنی داری در مدت زمان حضور در بازوی باز را نشان داد که از فعالیت ضد اضطرابی آن حمایت می کند (۳۳). در صورتیکه یافته های ما نشان داد که تزریق MDMA با دوزهای ۵ و ۲/۵ و ۱/۲۵ برای ۷ روز متوالی اثر ضد اضطرابی دارد. یافته های این مطالعه نشان داد که تاخیر ورود به بازوی باز در همه گروه های آزمایشی نسبت به گروه سالیان کاهش یافت و در گروه آزمایشی دوز ۲/۵mg/kg رت‌ها تاخیر کمتری در ورود به بازوی باز نسبت به بقیه گروه های آزمایشی نشان دادند. نتایج مطالعه Curran و همکارانش نشان داد که تزریق MDMA با دوز ۷/۵mg/kg، تاخیر ورود به بازوی باز نسبت به گروه سالیان افزایش یافته است (۳۰).

Morley و همکاران دریافتند که یک بار تزریق MDMA با دوزهای ۵mg/kg، ۲/۵ و ۱/۲۵ میانگین کل تعداد ورود به بازوها را با افزایش دوز

## Effect of Medium-Term Injection of MDMA on the Anxiety of Male Rat with plus Maze Test

M. Jahanshahi (PhD)<sup>1\*</sup>, E.G. Nikmahzar (MSc)<sup>1</sup>, M. Khosravi<sup>2</sup>, F. Seid Hosseini<sup>2</sup>

1. Neuroscience Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

2. Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

J Babol Univ Med Sci; 14(6); Nov 2012; pp: 84-90

Received: Jan 16<sup>th</sup> 2012, Revised: May 2<sup>nd</sup> 2012, Accepted: Jul 4<sup>th</sup> 2012.

### ABSTRACT

**BACKGROUND AND OBJECTIVE:** Acute administration of Methylenedioxymethamphetamine (MDMA) is produced dose-dependent effects on anxiety-related behaviors. High doses of MDMA have anxiolytic effects and low doses of MDMA increases anxiety-like behavior in the elevated plus maze test. The aim of this study was to evaluate the sub-chronic (7 days) effects of low doses of MDMA on anxiety in the male rat.

**METHODS:** In the present experimental study, 28 male Wistar rats were used with approximate weight  $20 \pm 200$  g. Animals were randomly divided into 4 groups, 7 rats were used in each group and experimental groups for a week received different doses of MDMA (1.25, 2.5, 5 mg/kg) and sham group (1 ml/kg), received saline peritoneally. Anxiety one day before injection and 30 minutes after the last injection was performed by the elevated plus maze.

**FINDINGS:** Injection of MDMA significantly increased open arm time percentage that the highest observed in the experimental group received a dose of 5 mg/kg with mean  $29.77 \pm 33.337$ . With increasing dose of MDMA increased open arm entry percentage that the difference between experimental group received a dose of 2.5 mg/kg and saline group was statistically significant ( $p < 0.05$ ). MDMA decreased pure index of locomotor activity. MDMA decreased open arm latency that the experimental group received a dose of 2.5 mg/kg less delay in entering the open arm compared to the other experimental groups, averaging  $70.83 \pm 14.188$  showed.

**CONCLUSION:** Low doses of MDMA in sub-chronic (7 day) period can reduce some indices of anxiety in the rats.

**KEY WORDS:** *Methylenedioxymethamphetamine, Anxiety, Elevated plus maze, Rat.*

\* Corresponding Author;

Address: Neuroscience Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

Tel: +98 171 4420515

E-mail: mejahanshahi@yahoo.com

## References

1. Kaplan HI, Sadock BJ, Sadock S. Kaplan & Sadock's comprehensive textbook of psychiatry. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2000; pp: 520-30.
2. Bueno CH, Zangrossi H Jr, Viana MB. The inactivation of the basolateral nucleus of the rat amygdala has an anxiolytic effect in the elevated T-maze and light/dark transition tests. *Braz J Med Biol Res* 2005;38(11):1697-701.
3. Kindlundh-Högberg AM, Svenningsson P, Schiöth HB. Quantitative mapping shows that serotonin rather than dopamine receptor mRNA expressions are affected after repeated intermittent administration of MDMA in rat brain. *Neuropharmacology* 2006;51(4):838-47.
4. Salzmänn J, Canestrelli C, Noble F, Marie-Claire C. Analysis of transcriptional responses in the mouse dorsal striatum following acute 3, 4-methylenedioxymethamphetamine (ecstasy): identification of extracellular signal-regulated kinase-controlled genes. *Neuroscience* 2006;137(2):473-82.
5. Gudelsky GA, Yamamoto BK. Actions of 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA) on cerebral dopaminergic, serotonergic and cholinergic neurons. *Pharmacol Biochem Behav* 2008;90(2):198-207.
6. Paula VF, Ribeiro A, Pinheiro ML, et al. Methylenedioxymethamphetamine (Ecstasy) decreases neutrophil activity and alters leukocyte distribution in bone marrow, spleen and blood. *Neuroimmunomodulation* 2009;16(3):191-200.
7. Connor TJ. Methylenedioxymethamphetamine (MDMA, 'Ecstasy'): a stressor on the immune system. *Immunology* 2004;111(4):357-67.
8. Pacifici R, Zuccaro P, Farre M, et al. Effects of repeated doses of MDMA ("ecstasy") on cell-mediated immune response in humans. *Life Sci* 2001;69(24):2931-41.
9. Boyle NT, Connor TJ. MDMA ("ecstasy") suppresses the innate IFN-gamma response in vivo: a critical role for the anti-inflammatory cytokine IL-10. *Eur J Pharmacol* 2007;572(2-3):228-38.
10. Wareing M, Fisk JE, Murphy PN. Working memory deficits in current and previous users of MDMA ("ecstasy"). *Br J Psychol* 2000;91(2):181-8.
11. Reneman L, Booij J, Schmand B, van den Brink W, Gunning B. Memory disturbances in "Ecstasy" users are correlated with an altered brain serotonin neurotransmission. *Psychopharmacology Berl* 2000;148(3):322-4.
12. Verkes RJ, Gijsman HJ, Pieters, et al. Cognitive performance and serotonergic function in users of ecstasy. *Psychopharmacology (Berl)* 2001;153(2):196-202.
13. Parrott A, Sisk E, Turner J. Psychobiological problems in heavy "ecstasy" (MDMA) polydrug users. *Drug Alcohol Depend* 2000;60(1):105-10.
14. Palenicek T, Votava M, Bubenikova V, Horacek J. Increased sensitivity to the acute effects of MDMA ("ecstasy") in female rats. *Physiol Behav* 2005;86(4):546-53.
15. Morley KC, McGregor IS. (+/-)-3,4-Methylenedioxymethamphetamine (MDMA, "Ecstasy") increases social interaction in rats. *Eur J Pharmacol* 2000;408(1):41-9.
16. Mechan AO, Moran PM, Elliott M, Young AJ, Joseph MH, Green R. A study of the effect of a single neurotoxic dose of 3, 4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA; "ecstasy") on the subsequent long-term behaviour of rats in the plus maze and open field. *Psychopharmacology (Berl)* 2002;159(2):167-75.
17. Gamma A, Frei E, Lehmann D, Pascual-Marqui RD, Hell D, Vollenweider FX. Mood state and brain electric activity in ecstasy users. *Neuroreport* 2000;11(1):157-62.
18. Cole JC, Sumnall HR. Altered states: the clinical effects of Ecstasy. *Pharmacol Ther* 2003;98(1):35-58.
19. McGregor IS, Gurtman CG, Morley KC, et al. Increased anxiety and "depressive" symptoms months after MDMA ("ecstasy") in rats: drug-induced hyperthermia does not predict long-term outcomes. *Psychopharmacol* 2003;168(4):465-74.

20. Clemens KJ, Van Nieuwenhuyzen PS, Li KM, Cornish JL, Hunt GE, McGregor IS. MDMA ("ecstasy"), methamphetamine and their combination: long-term changes in social interaction and neurochemistry in the rat. *Psychopharmacology (Berl)* 2004;173(3):318-25.
21. McGregor IS, Clemens KJ, Van der Plasse G, et al. Increased anxiety 3 months after brief exposure to MDMA ("Ecstasy") in rats: association with altered 5-HT transporter and receptor density. *Neuropsychopharmacology* 2003;28(8):1472-84.
22. Morley KC, Gallate JE, Hunt GE, Mallet PE, McGregor IS. Increased anxiety and impaired memory in rats 3 months after administration of 3, 4-methylenedioxymethamphetamine ("ecstasy"). *Eur J Pharmacol* 2001;433(1):91-9.
23. Sumnall HR, O'Shea E, Marsden CA, Cole JC. The effects of MDMA pretreatment on the behavioural effects of other drugs of abuse in the rat elevated plus-maze test. *Pharmacol Biochem Behav* 2004;77(4):805-14.
24. Ho YJ, Pawlak CR, Guo L, Schwarting RK. Acute and long-term consequences of single MDMA administration in relation to individual anxiety levels in the rat. *Behav Brain Res* 2004;149(2):135-44.
25. Gurtman CG, Morley KC, Li KM, Hunt GE, McGregor IS. Increased anxiety in rats after 3,4-methylenedioxymethamphetamine: association with serotonin depletion. *Eur J Pharmacol* 2002;446(1-3):89-96.
26. Navarro JF, Maldonado E. Behavioral profile of 3, 4-methylenedioxy-methamphetamine (MDMA) in agonistic encounters between male mice. *Prog Neuro-Psychopharmacol Biol Psychiatry* 1999;23(2):327-34.
27. Lin HQ, Burden PM, Christie MJ, Johnston GA. The anxiogenic-like and anxiolytic-like effects of MDMA on mice in the elevated plus-maze: a comparison with amphetamine. *Pharmacol Biochem Behav* 1999;62(3):403-8.
28. Rezayof A, Hosseini SS, Zarrindast MR. Effects of morphine on rat behaviour in the elevated plus maze: the role of central amygdala dopamine receptors. *Behav Brain Res* 2009;202(2):171-8.
29. Navarro JF, Maldonado E. Effects of acute, subchronic and intermittent MDMA ("ecstasy") administration on agonistic interactions between male mice. *Aggress Behav* 2004;30(1):84-91.
30. Curran HV, Rees H, Hoare T, Hoshi R, Bond A. Empathy and aggression: two faces of ecstasy? A study of interpretative cognitive bias and mood change in ecstasy users. *Psychopharmacology* 2004;173(3):425-33.
31. Bhattacharya SK, Bhattacharya A, Ghosal S. Anxiogenic activity of methylenedioxymethamphetamine (Ecstasy): an experimental study. *Biogenic Amines* 1998;14(3):217-37.
32. Ferraz-de-Paula V, Stankevicius D, Ribeiro A, et al. Differential behavioral outcomes of 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA-ecstasy) in anxiety-like responses in mice. *Braz J Med Biol Res* 2011;44(5):428-37.
33. Navarro JF, Maldonado E. Acute and subchronic effects of MDMA ("ecstasy") on anxiety in male mice tested in the elevated plus-maze. *Prog Neuro-Psychopharmacol Biol Psychiatry* 2002;26(6):1151-4.