MIND FOUNDATION

Eine Geschichte der Ecstasy-Forschung

VERÖFFENTLICHUNGSDATUM

28. November 2018



> "Eine der unausweichlichen Tatsachen des Lebens ist, dass es bei MDMA, wie bei allem, was sowohl Verheißung als auch Bedrohung ist, intensive Protagonisten und intensive Antagonisten gibt. Und beide Gruppen sind lautstark." – Alexander Shulgin

3,4-Methylendioxy-N-methylamphetamin (MDMA), besser bekannt unter dem Straßenpseudonym „Ecstasy“, wird wohl den Wenigsten als therapeutisches Medikament bekannt sein.

Viele werden MDMA eher als ein Aufputschmittel kennen, welches, konsumiert von Feiernden in Nachtclubs und auf Festivals, hohe Risiken mit sich bringt. So berichten Medien regelmäßig von den Risiken gepanschter Pillen sowie der Möglichkeit durch Überdosen und regelmäßigen Konsum Hirn und Herz zu schädigen. Anderen hingegen, die in einem Party-Kontext bereits Erfahrung mit Ecstasy gemacht haben, dürfte möglicherweise der Begriff „hug-drug“ (hug = Umarmung) bekannt sein, welcher auf die Empathie-fördernden Eigenschaften der Substanz zurückzuführen ist.

Dieses Bild von MDMA wird jedoch der Vielfältigkeit dieser Substanz nicht gerecht. Insbesondere unterschlägt es, dass MDMA, bevor es 1986 illegalisiert wurde, jahrelang in der Psychotherapie genutzt wurde – eine Anwendung deren Nutzen aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse seit den frühen 2000er Jahren aufs Neue belegen. Außerdem wird die Idee der risikobehafteten Partydroge der Komplexität der Risiken und Gefahren der Substanz nicht gerecht.

Dieser Artikel zielt darauf ab diese Vielseitigkeit und Komplexität von MDMA abzubilden und soll LeserInnen einen Einblick in die Geschichte der wissenschaftlichen Erforschung dieser Substanz vermitteln. Insbesondere zeigt dieser wissenschaftsgeschichtliche Ansatz, wie die Wahrnehmung von MDMA (als gefährliche Partydroge oder als Medikament) sich auf dessen Erforschung ausgewirkt hat und wie diese Erforschung wiederum die öffentliche Wahrnehmung der Substanz beeinflusste.

Entdeckung und anfängliche Untersuchungen

Die Geschichte von Ecstasy begann im Jahr 1912, als Chemiker beim Deutschen Pharma-Riesen Merck MDMA erstmals synthetisierten und patentierten. Nach dieser ersten Herstellung, in einem Zwischenschrit bei der Herstellung neuartiger Koagulationsmittel, erfolgten einige pharmakologische Tests bei Merck bis zum Jahr 1927, deren Ablauf und Ergebnisse heute unglücklicherweise schwer nachzuverfolgen sind.1

Die Effekte von MDMA auf die menschliche Psyche wurden erstmals in den späten 70er Jahre wissenschaftlich erforscht.1 Dies war hauptsächlich eine Reaktion auf die polizeiliche Beschlagnahmung der Substanz in den frühen 70er Jahren, als MDMA allmählich als Straßendroge auffiel.2

1978 veröffentlichten Dr. Alexander Shulgin und Prof. Dr. David Nichols ein Buchkapitel mit dem Titel „Characterization of Three New Psychotomimetics".3 Darin erklärten sie, dass MDMA „[…] einen leicht kontrollierbaren veränderten Bewusstseinszustand mit emotionalen und sensorischen Akzenten induziert". 3 Sei verglichen den Effekt von MDMA mit den Effekten von Cannabis und kleinen Mengen der Substanz MDA und beschrieben es als ‚Psilocybin ohne halluzinogene Effekte'.3

Die klare Abgrenzung des Effektspektrums von MDMA im Vergleich zu klassischen Psychedelika (Altgriechisch="Die Seele offenbarend") veranlasste Nichols dazu, die Substanz später als Teil einer Untergruppe der Psychedelika zu kategorisieren: den Entaktogenen (Altgriechisch="Das Innere berührend").4

Popularisierung und Kriminalisierung

Shulgin war es ebenfalls, der schließlich die amerikanischen PsychotherapeutInnen Mitte der 70er Jahre in Kontakt mit MDMA brachte. Diese nutzten es anschließend ohne Zulassung der U.S. Food and Drug Administration (FDA, Zulassungsstelle für Nahrungsmittel und Medikamente in den USA) als Mittel zur Unterstützung ihrer Psychotherapie. Während der späten 70er bis Mitte der 80er nutzte eine stetig wachsende Anzahl von TherapeutInnenen MDMA, jedoch nach wie vor ohne wissenschaftliche Belege hinsichtlich der Behandlungseffektivität Substanz-assistierter Therapie.5

Diese therapeutische Nutzung von MDMA reiht sich mit LSD ein, welches in ähnlicher Weise auch als nicht zugelassenes Therapeutikum eingesetzt wurde, bevor es schließlich verboten wurde. Analog zu LSD gewann MDMA aufgrund seiner psychoaktiven Qualitäten im Laufe der Zeit an Beliebtheit unter DrogenkonsumentInnen. Einige vertrieben MDMA dann auch unter dem Straßennamen „Ecstasy" während TherapeutInnen eher von „Adam" sprachen.6,7

Mit steigender Popularität unter Freizeitkonsumenten blieb MDMA von Politik und Behörden nicht unbemerkt. In erster Linie als Reaktion auf den Bericht des texanischen Senators Lloyd Bentsen über weit verbreiteten Konsum in texanischen Nachtclubs veröffentlichte die Drug Enforcement Agency (DEA) im Jahr 1984 die Absicht, MDMA als Schedule-1-Substanz zu regulieren.5 So wurde behauptet, dass die Substanz keinen anerkannten medizinischen Nutzen habe, was wiederumumgehend von einer Gruppe von Psychiatern und Forschern angefochten wurde, die die Anhörung von Experten im Prozess der Ermittlung des zukünftigen rechtlichen Status der Substanz forderten.

Im Juli 1985 verbot die DEA MDMA jedoch vorübergehend für ein Jahr aufgrund früherer Erkenntnisse über die Neurotoxizität seines chemischen Analogons MDA sowie seiner breiten Verfügbarkeit. Nach den Anhörungen empfahl der zuständige Richter im Mai 1986, MDMA in Schedule 3 aufzunehmen, da er der Meinung war, dass MDMA eine akzeptierte medizinische Verwendung habe; dies hätte seine Erforschung und seinen Einsatz in der Therapie ermöglicht.5

Der Leiter der DEA, jedoch, erkannte das richterliche Urteil nicht an und klassifizierte MDMA als Schedule-1-Substanz. Hierbei berief er sich darauf, dass MDMA kein von der FDA reguliertes Medikament war und infolgedessen keine anerkannte medizinische Verwendung habe.5

Der Harvard-Psychiater Lester Grinspoon und die EMDL (Earth Metabolic Design Laboratories), ein Vorläufer von MAPS (Multidisciplinary Association for Psychedelic Science), legten daraufhin Einspruch gegen diese Klassifizierung ein. Einerseits stellten sie in Frage, dass die bloße Absenz einer FDA-Zulassung der Absenz medizinischen Nutzens gleich kam. Andererseits kritisierten sie, dass die Behörde entgegen dem richterlichen Beschluss und ohne formale Erlaubnis eigenmächtig die vollständige Kriminalisierung von MDMA durchgesetzt hatte.5,8 Dem Einspruch wurde gerichtlich stattgegeben und MDMA war erneut unreguliert.

Zur selben Zeit wurden mehrere Fachartikel in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht, die das therapeutische Potential von MDMA belegen sollten. Der Psychiater Dr. George Greer, welcher Erfahrung mit MDMA in der Psychotherapie hatte, veröffentlichte einen Artikel über die subjektiven Erfahrungen von PatientInnen welche MDMA in der Therapie erhielten.9 Dr. Alexander Shulgin publizierte eine Zusammenfassung der bis dato bekannten chemischen und Pharmakologischen Effekte von MDMA.10 Dr. Lester Grinspoon umriss den theoretischen Hintergrund der Psychedelika-unterstützten Psychotherapie mit Fokus auf das Potenzial von MDMA.10 Der in San Francisco ansässige Psychiater Dr. Philip Wolfson präsentierte klinische Fallstudien zur MDMA-unterstützten Psychotherapie und gab seine Einschätzung dazu, in welchen Fällen sie hilfreich sein könnte.6 Außerdem veröffentlichte der Psychiater Dr. Joseph Downing eine von der EMDL finanzierte klinische Studie über die physiologischen und psychologischen Effekte von MDMA in Gesunden ProbandInnen, welche resümierte, „[…] dass MDMA […] erstaunlich konstante und vorhersehbare psychologische Effekte besitzt, welche temporär verlaufen und frei von klinisch erkennbarer schwerer Toxizität sind“.12 Zusätzlich testeten der Toxikologe Dr. Charles Frith und sein Team MDMA an Hunden und Ratten, ebenfalls finanziert von der EMDL.13 Sie stellten fest, dass „bei keiner der beiden Spezies neuropathologische Effekte nachgewiesen werden konnten“ und produzierten somit Evidenz gegen die Bedenken, dass MDMA eine Neurotoxizität ähnlich der von MDA mit sich bringen könnte. Trotz dieser Versuche, den therapeutischen Nutzen von MDMA zu rechtfertigen, wurde die Substanz im März 1988 schließlich von der DEA in „Schedule 1“ des Betäubungsmittelschutzgesetzes klassifiziert.5

Nach der Kriminalisierung: Das Ecstasy-Paradigma

Schon bald nach der Klassifizierung als „Schedule 1“-Substanz veröffentlichte die Forschungsgruppe um den Neurologen George Ricaurte eine erste Untersuchung der neurologischen Risiken von MDMA anhand von Befunden in Primaten. Die Gruppe an der Johns Hopkins Universität war die erste, die das Aufbrauchen der Serotonin-Reserven als auch eine langfristige Veränderung im Serotonin-Haushalt als Folgen des MDMA Konsums ausmachen konnten.14 Zur gleichen Zeit breitete sich der Konsum von MDMA in Form von Ecstasy-Pillen in Kombination mit elektronischer Tanzmusik global aus.

Nachdem MDMA schließlich Ende der 80er Jahre nahezu überall auf der Welt illegal war, förderte der Anstieg dieses „illegalen Missbrauchs“ den Politischen Willen zur Bereitstellung großzügiger Mittel zur Untersuchung der Risiken des illegalen Gebrauchs der Substanz.

Dieses Risiko- und Partykonsum-orientierte Paradigma dominierte anschließend die MDMA-Forschung bis weit in die 2000er Jahre hinein. Der Liverpooler Psychologe Dr. Jonathan Cole der sich mit den Forschungsergebnissen zu MDMA dieser Dekaden auseinandergesetzt hat, bezeichnet diese letzten 30 Jahre der MDMA-Forschung als eine Folge des „*Ecstasy Paradigmas*“.15 Mit der Illegalisierung der Substanz, so Cole, wurde ihre Erforschung gesellschaftlichen Normen zum Konsum illegaler Drogen unterworfen. Er argumentiert, dass sich darin der Antrieb der wissenschaftlichen Erforschung von MDMA dahingehend

wandelte, dass es nun aufzuzeigen galt welche Gefahren der Konsum mit sich brachte. Dies, so Cole weiter, verzerrte systematisch über die Jahrzehnte die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu MDMA zu wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Partydroge ‘Ecstasy‘ – zum Ecstasy-Paradigma.15

Als ein Beispiel für diese Verzerrung beschreibt Cole einen ‘Publikationsbias‘ innerhalb der Risiko-zentrierten Literatur zu MDMA. Demnach wurden vermehrt Fachartikel publiziert, die die erwarteten Risiken von MDMA zu bestätigen schienen. Hierzu benennt er spezifisch eine von ihm durchgeführte Studie, in welcher er keine psychiatrischen Beeinträchtigungen in einer Gruppe von Ecstasy-KonsumentInnen fand. Diese Studie wurde von einem Fachmagazin nicht zur Publikation angenommen, da einer der anonymen Gutachter im Peer-Review-Prozess kommentierte, dass er die Daten schlichtweg nicht glaubhaft fände.15

Nach der Kriminalisierung: MDMA als Therapeutikum

Die wissenschaftliche Forschung rund um die therapeutischen Effekte von MDMA wurde mit der Klassifizierung der Substanz in „Schedule 1“ des Betäubungsmittelschutzgesetzes weltweit fürs Erste gestoppt. Allerdings formierten sich in diesen Zeitraum auch mehrere Gruppen, die sich für diese Therapie-orientierte MDMA-Forschung einsetzten. Die bereits erwähnte EMDL wurde ins Leben gerufen, um die Kriminalisierung von MDMA durch die DEA anzufechten. Dann, nach der Platzierung in „Schedule 1“ gründete Dr. Rick Doblin, ein Mitbegründer der EMDL, die MAPS. Das gesetzte Ziel dieser Organisation war die Gründung eines nicht profitorientierten Pharmaunternehmens um „die Forschung im Bereich der MDMA-gestützten Psychotherapie zu erleichtern“.8

Nichtsdestotrotz blieb das politische Klima bis vor kurzem noch ungünstig und MDMA-Forschung lange ein Nischenbereich. Im Laufe der Jahre publizierten zwar vereinzelte ForscherInnen Fachartikel welche den Nutzen von MDMA in der Psychotherapie befürworteten, es dauerte jedoch bis in die 2000er Jahre, bis MDMA erstmalig wieder in einem Forschungskontext an PatientInnen verabreicht werden sollte.14-18 In diesem Jahr startete die Vorbereitung einer von MAPS finanzierten, randomisierten und Placebo-kontrollierten klinischen Studie zu MDMA-gestützter Psychotherapie, durchgeführt von einer Forschungsgruppe um den spanischen Psychopharmakologen Dr. José Bouso.21 Die Studie, in welcher PatientInnen mit post-traumatischer Belastungsstörung (PTBS) behandelt werden sollten, wurde dann jedoch im Jahr 2002 vorzeitig beendet. Grund hierfür war wohl hoher politischer Druck auf Universitäten und Unikliniken in Madrid, angesichts von mit der Einnahme von Ecstasy assoziierten Toden auf Rave Partys in Spanien in den frühen 2000er Jahren. Mit dem vorzeitigen Abbruch der Studie blieben 23 der 29 Patienten unbehandelt und die Daten reichten damit nicht für eine statistische Analyse des Effektes der Therapie auf die PTBS-Symptome aus.8,21

Anschließend finanzierte MAPS eine Reihe von Studien des Psychiaters Dr. Michael Mithoefer22-24 in den USA und eine Studie des Psychiaters Dr. Peter Oehen25 in der Schweiz. Trotz unklarer Ergebnisse der Schweizer Studie, welche möglicherweise auf die geringe Stichprobengröße zurückzuführen sind, deuten die Studien gesammelt darauf hin, dass MDMA-gestützte Psychotherapie ein vielversprechender therapeutischer Ansatz für PTBS darstellen könnte.26,27 Darüber hinaus zeigte eine spätere MAPS-finanzierte Studie, dass MDMA-gestützte Psychotherapie außerdem genutzt werden könnte, um soziale Ängste bei autistischen Erwachsenen zu verringern.28

Grundlagenforschung zu MDMA

Im Gegensatz zur *angewandten* klinischen und forensischen Forschung, wurde in den letzten fünfzehn Jahren auch Grundlagenforschung zu MDMA betrieben. Dieser Ansatz zielt weniger auf die eindeutig positiv und negativ gelesenen Effekte von MDMA, in PatientInnen und Partygängern, respektive, als vielmehr auf die neutrale Erforschung der Effekte von MDMA auf Menschen und das menschliche Gehirn ab.

Während die Pharmakologie von MDMA auch bereits im Rahmen der forensischen Erforschung gesammelt wurde, haben manche andere Disziplinen erst nach der Wiederbelebung der Forschung rund um die MDMA-gestützte Psychotherapie in den 2000er Jahren die Arbeit zu MDMA wieder aufgenommen. Zum Beispiel werden die Auswirkungen von MDMA auf die soziale und emotionale Kognition und das Verhalten des Menschen seit 2009 vermehrt wieder experimentell untersucht.29-31 Darüber hinaus führen einige ForscherInnen neuropharmakologische Studien durch, bei welchen bestimmte Rezeptoren pharmakologisch geblockt werden, um die neurologischen Vorgänge zu beleuchten, die der psychologischen Wirkung von MDMA zugrunde liegen.32-34

Beide dieser Ansätze erweitern nicht nur unser Wissen über MDMA und seine Effekte, sondern bieten einzigartige Einblicke in die Neurobiologie, welche komplexen sozialen und affektiven kognitiven Prozessen zugrunde liegt. Außerdem halten sie großes Potential in der Zukunft, die Praxis in der MDMA-unterstützten Psychotherapie mitzubeeinflussen und besser zu verstehen, worin die Risiken von Ecstasy Konsum liegen.

Neue Paradigmen

Jahrelang beschränkte sich die MDMA-Forschung auf die Erforschung der Risiken des Freizeitkonsums von Ecstasy. Dies lässt sich größtenteils auf die mangelnde Evidenzlage bezüglich der therapeutischen Effekte der Substanz zum Zeitpunkt der Kriminalisierung zurückführen. Heute können wir, wohl maßgeblich dank der beständigen Arbeit von MAPS in vielen verschiedenen Disziplinen und Kontexten Fortschritte in der MDMA-Forschung beobachten. Immer noch wird Freizeitkonsum viel erforscht, jedoch wird nun auch die therapeutische Verwendung der Droge umfassend untersucht. Und wir beobachten seit einigen Jahren auch vermehrt Grundlagenforschung zu MDMA. Diese vielfältige Forschungslandschaft wird es hoffentlich in Zukunft ermöglichen, präziser die Risiken des Freizeitkonsums der Substanz zu minimieren, sowie besser zu verstehen welche PatientInnen, mit welchen Erkrankungen und unter welchen Bedingungen am ehesten von MDMA-gestützter Psychotherapie profitieren können. Zu guter Letzt stehen die Chancen gut, dass wir dabei auch grundsätzlichen wissenschaftlichen Fortschritt machen, lernen psychische Erkrankungen auch außerhalb der MDMA-gestützten Psychotherapie besser zu behandeln und ein besseres Verständnis der menschlichen Psyche erlangen.

Quellen:

1. Freudenmann RW, Öxler F, Bernschneider-Reif S. The origin of MDMA (ecstasy) revisited: the true story reconstructed from the original documents. Addiction. 2006 Sep;101(9):1241–5.

2. Gaston TR, Rasmussen GT. Identification of 3,4-Methylenedioxymethamphetamine. Microgram. 1972;5(60).

3. Shulgin AT, Nichols DE. Characterization of Three New Psychotomimetics. In: The Psychopharmacology of Hallucinogens [Internet]. Saint Louis: Elsevier Science; 1978 [cited 2018 Sep 4]. Available from: http://qut.eblib.com.au/patron/FullRecord.aspx?p=1838603

4. Nichols DE. Differences Between the Mechanism of Action of MDMA, MBDB, and the Classic Hallucinogens. Identification of a New Therapeutic Class: Entactogens. J Psychoactive Drugs. 1986 Oct;18(4):305–13.

5. Holland J. The History of MDMA. In: Holland J, editor. Ecstasy: The complete guide: A comprehensive look at the risks and benefits of MDMA [Internet]. Rochester, VT, US: Park Street Press; 2001. p. 11–20.

6. Wolfson PE. Meetings at the Edge with Adam: A Man for All Seasons? J Psychoactive Drugs. 1986 Oct;18(4):329–33.

7. Adamson S, Metzner R. The nature of the MDMA experience and its role in healing, psychotherapy and spiritual practice. ReVision. 1988;10(4):59–72.

8. Emerson A, Ponte L, Jerome L, Doblin R. History and future of the Multidisciplinary Association for Psychedelic Studies (MAPS). J Psychoactive Drugs. 2014;46(1):27–36.

9. Greer G, Tolbert R. Subjective Reports of the Effects of MDMA in a Clinical Setting. J Psychoactive Drugs. 1986 Oct;18(4):319–27.

10. Shulgin AT. The background and chemistry of MDMA. J Psychoactive Drugs. 1986 Oct;18(4):291–304.

11. Grinspoon L, Bakalar J. Can drugs be used to enhance the psychotherapeutic process? Am J Psychother. 1986 Jul;40(3):393–404.

12. Downing J. The Psychological and Physiological Effects of MDMA on Normal Volunteers. J Psychoactive Drugs. 1986 Oct;18(4):335–40.

13. Frith CH, Chang LW, Lattin DL, Walls RC, Hamm J, Doblin R. Toxicity of methylenedioxymethamphetamine (MDMA) in the dog and the rat. Fundam Appl Toxicol Off J Soc Toxicol. 1987 Jul;9(1):110–9.

14. Ricaurte GA, Forno LS, Wilson MA, DeLanney LE, Irwin I, Molliver ME, et al. (+/-)3,4-Methylene-dioxymethamphetamine selectively damages central serotonergic neurons in nonhuman primates. JAMA. 1988 Jul 1;260(1):51–5.

15. Cole JC. MDMA and the “Ecstasy Paradigm.” J Psychoactive Drugs. 2014 Jan;46(1):44–56.

16. Liester MB, Grob CS, Bravo GL, Walsh RN. Phenomenology and sequelae of 3,4-methylenedioxymetham-phetamine use. J Nerv Ment Dis. 1992 Jun;180(6):345–52.

17. Grinspoon L, Doblin R. Psychedelics as Catalysts of Insight-Oriented Psychotherapy. Soc Res. 2001;68(3):677–95.

18. Bouso JC, Ryan C. Using MDMA in the treatment of post-traumatic stress disorder. In: Holland J, Holland J (Ed), editors. Ecstasy: The complete guide: A comprehensive look at the risks and benefits of MDMA. Rochester, VT, US: Park Street Press; 2001. p. 248–60.

19. Metzner R, Adamson S. Using MDMA in healing, psychotherapy, and spiritual practice. In: Holland J, Holland J (Ed), editors. Ecstasy: The complete guide: A comprehensive look at the risks and benefits of MDMA. Rochester, VT, US: Park Street Press; 2001. p. 182–207.

20. Metzner R. Hallucinogenic Drugs and Plants in Psychotherapy and Shamanism. J Psychoactive Drugs. 1998 Dec;30(4):333–41.

21. Bouso JC, Doblin R, Farré M, Alcázar MÁ, Gómez-Jarabo G. MDMA-assisted psychotherapy using low doses in a small sample of women with chronic posttraumatic stress disorder. J Psychoactive Drugs. 2008 Sep;40(3):225–36.

22. Mithoefer MC, Mithoefer AT, Feduccia AA, Jerome L, Wagner M, Wymer J, et al. 3,4-methylenedioxymethamphetamine (MDMA)-assisted psychotherapy for post-traumatic stress disorder in military veterans, firefighters, and police officers: a randomised, double-blind, dose-response, phase 2 clinical trial. Lancet Psychiatry [Internet]. 2018 May [cited 2018 May 23]; Available from: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2215036618301354

23. Mithoefer MC, Wagner MT, Mithoefer AT, Jerome L, Doblin R. The safety and efficacy of ±3,4-methylenedioxymethamphetamine-assisted psychotherapy in subjects with chronic, treatment-resistant posttraumatic stress disorder: The first randomized controlled pilot study. J Psychopharmacol (Oxf). 2011 Apr;25(4):439–52.

24. Mithoefer MC, Wagner MT, Mithoefer AT, Jerome L, Martin SF, Yazar-Klosinski B, et al. Durability of improvement in post-traumatic stress disorder symptoms and absence of harmful effects or drug dependency after 3,4-methylenedioxymethamphetamine-assisted psychotherapy: A prospective long-term follow-up study. J Psychopharmacol (Oxf). 2013 Jan;27(1):28–39.

25. Oehen P, Traber R, Widmer V, Schnyder U. A randomized, controlled pilot study of MDMA (± 3,4-Methylenedioxymethamphetamine)-assisted psychotherapy for treatment of resistant, chronic Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD). J Psychopharmacol Oxf Engl. 2013 Jan;27(1):40–52.

26. Chabrol H, Oehen P. MDMA assisted psychotherapy found to have a large effect for chronic post-traumatic stress disorder. J Psychopharmacol (Oxf). 2013 Sep;27(9):865–6.

27. Thal SB, Lommen MJJ. Current perspective on mdma-assisted psychotherapy for posttraumatic stress disorder. J Contemp Psychother [Internet]. 2018 Jun; 48(2):99-108.

28. Danforth AL, Grob CS, Struble C, Feduccia AA, Walker N, Jerome L, et al. Reduction in social anxiety after MDMA-assisted psychotherapy with autistic adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. Psychopharmacology (Berl) [Internet]. 2018 Sep 8 [cited 2018 Sep 24]; Available from: http://link.springer.com/10.1007/s00213-018-5010-9

29. Bedi G, Hyman D, de Wit H. Is ecstasy an “empathogen”? Effects of ±3,4-methylenedioxymethamphetamine on prosocial feelings and identification of emotional states in others. Biol Psychiatry. 2010 Dec 15;68(12):1134–40.

30. Bershad AK, Miller MA, Baggott MJ, de Wit H. The effects of MDMA on socio-emotional processing: Does MDMA differ from other stimulants?. J Psychopharmacol Oxf Engl. 2016;30(12):1248–58.

31. Dumont GJH, Sweep FCGJ, van der Steen R, Hermsen R, Donders ART, Touw DJ, et al. Increased oxytocin concentrations and prosocial feelings in humans after ecstasy (3,4-methylenedioxymethamphetamine) administration. Soc Neurosci. 2009 Aug;4(4):359–66.

32. Hysek CM, Fink AE, Simmler LD, Donzelli M, Grouzmann E, Liechti ME. ±adrenergic receptors contribute to the acute effects of 3,4-methylenedioxymethamphetamine in humans. J Clin Psychopharmacol. 2013 Oct;33(5):658–66.

33. Kuypers KPC, de la Torre R, Farre M, Yubero-Lahoz S, Dziobek I, Van den Bos W, et al. No Evidence that MDMA-Induced Enhancement of Emotional Empathy Is Related to Peripheral Oxytocin Levels or 5-HT1a Receptor Activation. de Wit H, editor. PLoS ONE. 2014 Jun 27;9(6):e100719.

34. van Wel JHP, Kuypers KPC, Theunissen EL, Bosker WM, Bakker K, Ramaekers JG. Effects of Acute MDMA Intoxication on Mood and Impulsivity: Role of the 5-HT2 and 5-HT1 Receptors. Mendelson JE, editor. PLoS ONE. 2012 Jul 10;7(7):e40187.