

## **Der therapeutische Nutzen von Cannabis bei ADHS: der aktuelle wissenschaftliche Kenntnisstand**

von Franjo Grotenhermen

4. April 2022

### **Grundlagenforschung**

Es gibt zunehmende Hinweise, dass das körpereigene Endocannabinoidsystem bei Menschen mit ADHS und anderen neurobiologischen Entwicklungsstörungen (Zwangsstörungen, Autismus, Tic-Störungen, Tourette-Syndrom) gestört ist. Diese Erkrankungen kommen nicht selten zusammen vor, also beispielsweise Patienten mit einem Tourette-Syndrom, die auch unter Zwängen leiden, oder Patienten mit ADHS, die auch autistische Züge aufweisen. In den vergangenen Jahren einige Untersuchungen veröffentlicht worden, die zeigen, dass der Cannabiswirkstoff THC sich günstig auf Symptome des Tourette-Syndroms, von Zwängen, Autismus und ADHS auswirkt.

Nach Angaben von Forschern aus Italien und den Vereinigten Staaten ist der Cannabinoid-1-Rezeptor an der Entwicklung der ADHS beteiligt (Castelli et al. 2011). Sie verwendeten bei ihren Untersuchungen ein Mausmodell der ADHS. Sie folgerten aus den Ergebnissen, dass "therapeutische Strategien, die darauf abzielen, das ECS [Endocannabinoidsystem] zu beeinflussen, bei dieser Störung wirksam sein könnten". Sie weisen darauf hin, dass eine abnorme Dopaminübertragung im Striatum, einer bestimmten Gehirnregion, eine zentrale Rolle bei der ADHS spielt. Es ist bekannt, dass die Dopamin-Signalübertragung im Striatum das Endocannabinoid-System beeinflusst.

Kalifornische Forscher beobachteten über eine Beziehung zwischen Varianten des Gens, das den Cannabinoid-1-Rezeptor bei Menschen kodiert, und dem Risiko für eine ADHS und für eine post-traumatische Belastungsstörung (Lu et al 2008). Es wurde ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen einer bestimmten Genvariante dieses Rezeptors mit der ADHS festgestellt ( $P = 0,008$ ). Es wurde auch eine Interaktion zwischen Geschlecht und Genotyp beobachtet, wobei diese Genvariante bei Männern ein größeres Risiko darstellte als bei Frauen.

Dass eine Aktivierung des Cannabinoid-1-Rezeptors therapeutische Wirkungen bei ADHS entfalten könnte, legen auch die Ergebnisse in einem validierten Rattenmodell für die ADHS nahe (Adriani et al. 2003). In einer spontan hypertensiven Rattenlinie (SHR) zeigen die Tiere ein impulsiv-hyperaktives Verhalten, wie es bei Menschen von der ADHS bekannt ist. Bei den impulsiven Ratten war die Cannabinoid-1-Rezeptordichte im präfrontalen Kortex signifikant niedriger als bei nicht impulsiven Ratten. Die Autoren stellten fest: „Interessanterweise normalisierte die akute Verabreichung eines Can-

nabinoid-Agonisten (WIN 55.212, 2 mg/kg s.c.) das impulsive Verhaltensprofil.“ Dieses synthetische Cannabinoid (WIN 55.212,2) aktiviert ähnlich wie THC den Cannabinoid-1 Rezeptor. Die Autoren folgerten: „Diese Ergebnisse unterstützen die Vorstellung, dass eine verringerte kortikale Dichte von Cannabinoid-CB1-Rezeptoren mit erhöhter Impulsivität verbunden ist.“

### **Zusammenfassung der Grundlagenforschung**

Das körpereigene Endocannabinoidsystem mit seinen Rezeptoren und körpereigenen Cannabinoiden ist vermutlich an der Entstehung der ADHS beteiligt. Bisherige Untersuchungen legen nahe, dass ein Mangel an Cannabinoid-1-Rezeptoren oder eine reduzierte Funktion bestimmter genetischer Varianten des CB1-Rezeptors das Risiko für eine ADHS bzw. eine Zunahme von Impulsivität bewirken könnten. In einem Rattenmodell für die ADHS normalisierte die Aktivierung des Cannabinoid-1-Rezeptors die Impulsivität.

### **Zusammenhang zwischen ADHS und Cannabiskonsum**

Viele Untersuchungen haben gezeigt, dass Menschen, die an einer ADHS leiden, häufiger Cannabis konsumieren als anderer Personen. Hier einige Beispiele.

Die Arbeitsgruppe von Professor Philip Asherson am Kings College in London beobachtete nach einem Screening auf das mögliche Vorliegen einer ADHS bei Personen, die an Substanzkonsumstörungen (Cannabis und andere) litten, häufig eine bisher undiagnostizierte ADHS (Huntley et al. 2012). Zusammenfassend schrieben sie: „Wir schätzen die Prävalenz von nicht diagnostizierter ADHS bei stationären Patienten mit Substanzkonsumstörungen in Südlondon auf etwa 12 %. Personen mit Substanzkonsumstörungen und ADHS wiesen signifikant höhere selbst eingeschätzte Beeinträchtigungen in verschiedenen Bereichen des täglichen Lebens auf und hatten höhere Raten von Substanzmissbrauch und Alkoholkonsum, Selbstmordversuchen und Depressionen, die in ihren Krankenakten verzeichnet waren.“ Sie folgerten aus ihren Beobachtungen: „Diese Studie zeigt die hohen Raten unbehandelter ADHS in Bevölkerungsgruppen mit Substanzkonsumstörungen und die Assoziation von ADHS bei diesen Patienten mit einem höheren Grad an Beeinträchtigung. Diese sind wahrscheinlich eine Quelle zusätzlicher Beeinträchtigungen für die Patienten und stellen eine erhöhte Belastung für die klinischen Dienste dar.“

In einer Umfrage von Forschern der Universität Toronto, Kanada, mit 6872 Befragten im Alter von 20 bis 39 Jahren, von denen 270 an ADHS litten, war die Diagnose ADHS mit einem erhöhten Risiko für Alkohol- und Cannabiskonsumstörungen verbunden. Einer von drei jungen Erwachsenen mit ADHS wies eine lebenslange Alkoholabhängigkeit auf (36 %), verglichen mit 19 % derjenigen ohne ADHS. Das Risiko für eine Cannabiskonsumstörung war um 46 % erhöht. Sie folgerten: „Junge Erwachsene mit ADHS haben eine hohe Prävalenz von Alkohol- und anderen SUDs [Substanzkonsumstörungen]. Gezielte Aufklärungs- und Interventionsmaßnahmen für diese extrem gefährdete Bevölkerungsgruppe sind gerechtfertigt.“

Gemäß einer großen Metaanalyse, in der der prospektive Zusammenhang zwischen ADHS und Cannabiskonsum untersucht wurde, war die Wahrscheinlichkeit, dass ADHS-Jugendliche im späteren Leben einen Cannabiskonsum angaben, fast dreimal so hoch wie bei anderen Jugendlichen, und bei ADHS-Kindern war die Wahrscheinlichkeit, dass später eine Cannabiskonsumstörung diagnostiziert wurde, mehr als 1,5-mal so hoch (Lee et al. 2011).

In einer großen, standortübergreifenden Längsschnittstudie gaben Personen, bei denen im Alter von 7 bis 9 Jahren erstmals ADHS diagnostiziert wurde, bei der Nachuntersuchung nach 8 Jahren deutlich häufiger einen Cannabiskonsum an als Kontrollpersonen (32,1 % bei ADHS und 24,0 % bei Nicht-ADHS (Molina et al. 2013).

In einer Studie am Zentrum für Abhängigkeit und seelische Gesundheit in Toronto, Kanada, mit 5080 Patienten, die an einer ADHS im Erwachsenenalter litten, waren hyperaktive Symptome sowohl bei Männern als auch bei Frauen mit problematischem Alkoholkonsum und bei Männern mit problematischem Cannabiskonsum verbunden (Kolla et al. 2016). Die Autoren folgerten: „Die Ausprägung von ADHS-Symptomen im Erwachsenenalter steht in Zusammenhang mit dem gleichzeitigen riskanten Konsum von Alkohol und Cannabis. Ausgeprägte ADHS-Symptomprofile können auf geschlechtsspezifische Weise ein erhöhtes Risiko für Substanzmissbrauch mit sich bringen.“

### **Zusammenfassung der Studien zum Zusammenhang zwischen ADHS und Cannabiskonsum**

ADHS-Patienten konsumieren deutlich häufiger als Kontrollpersonen Cannabis. Oft sind schwerere Symptome mit einem stärkeren Cannabiskonsum verbunden. Bei einem Zusammenhang besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass Cannabis Symptome der Erkrankung verstärkt oder die Entstehung einer ADHS befördert, oder ADHS-Patienten erleben einen therapeutischen Nutzen von der Cannabis-Verwendung im Sinne einer Selbstmedikation

### **Auswirkungen von Cannabis auf die ADHS**

In der jüngsten systematischen Übersichtsarbeit von Mitarbeitern der Klinik für Psychiatrie und Verhaltenswissenschaften der Stamford-Universität, USA, die im Jahr 2021 veröffentlicht wurde, wurde die Frage untersucht, ob Cannabis möglicherweise negative Auswirkungen auf eine ADHS haben könnte (Cawkwell et al. 2021). Sie folgen aus ihren Analysen: „Die begrenzte, potenziell unzureichende Evidenz stützt nicht die Hypothese, dass Cannabiskonsum einen nachteiligen Einfluss auf neuropsychologische Aufgaben bei Jugendlichen mit ADHS im Übergangsalter hat.“

### **Umfragen und Analysen zur Selbsttherapie von ADHS-Patienten mit Cannabis**

Eine Untergruppe von Personen, die an einer ADHS leiden, behandelt sich selbst mit Cannabis. Dies ist das Ergebnis einer Studie, die am Psychologischen Institut der Universität von Albany in New York (USA) durchgeführt wurde (Loflin et al. 2014). Die Autoren untersuchte Daten von 2811 ADHS-Patienten, die einer Umfrage unter Cannabiskonsumern der USA aus dem Jahr 2012 entstammen. Patienten mit ADHS lassen sich in Untergruppen einteilen, die entweder mehr an Hyperaktivität oder mehr an Aufmerksamkeitsstörungen leiden. Wenn die Teilnehmer der Studie hinsichtlich ihrer ADHS-Symptome gefragt wurden, die sie haben, wenn sie kein Cannabis verwenden, so wies ein größerer Anteil von täglichen Konsumenten Symptomkriterien für eine ADHS-Diagnose von Untergruppen auf, die eine hyperaktiv-impulsive Symptomatik umfassen, als solche von Untergruppen mit Aufmerksamkeitsstörungen. Bei den nicht täglichen Konsumenten unterschieden sich die Anteile der Konsumenten mit ADHS nicht hinsichtlich der Untergruppen. Die Forscher schrieben, dass "diese Ergebnisse Bedeutung für die Identifizierung von Personen mit ADHS haben, die sich wahrscheinlicher mit Cannabis selbst behandeln."

Gemäß einer intensiven Recherche in Internet-Foren von Mitarbeitern des Medizinentrums der Duke-Universität in Durham, USA, betrachten viele Patienten mit ADHS Cannabis bei ihrer Erkrankung als therapeutisch (Mitchell et al. 2016). Der Artikel zur Studie trägt den Titel: "I Use Weed for My ADHD": A Qualitative Analysis of Online Forum Discussions on Cannabis Use and ADHD." Für die Untersuchung wurden insgesamt 268 separate Forenbeiträge identifiziert. Zwanzig Prozent (20 %) wurden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. In 25 % Prozent der einzelnen Beiträge gaben die Betroffenen an, dass Cannabis bei ADHS therapeutisch ist, während 8 % es für schädlich, 5 % es sowohl für therapeutisch als auch für schädlich hielten und 2 % keine Wirkung auf die ADHS sahen. Die Autoren folgerten: „Obwohl es keine klinischen Empfehlungen oder systematischen Forschungsarbeiten

gibt, die die positiven Auswirkungen des Cannabiskonsums bei ADHS belegen, deuten die Online-Diskussionen darauf hin, dass Cannabis bei ADHS als therapeutisch angesehen wird - dies ist die erste Studie, die einen solchen Trend aufzeigt. Diese Art von Online-Informationen könnte die Wahrnehmung von ADHS-Patienten und Betreuern prägen und den Cannabiskonsum sowie die klinische Versorgung beeinflussen.“

In einer Umfrage mit 59 Patienten wurde Cannabis mit reduzierten ADHS-Symptomen in Verbindung gebracht (Hergenrather et al. 2020). Forscher der Fakultät für Biologie des Technion-Israel Institute of Technology in Haifa, Israel, teilten die Gruppe in eine niedrige (20 bis 30 g, 18 Teilnehmer) und eine hohe monatliche Cannabis-Dosis (40 bis 70 g, 35 Teilnehmer) sowie in Patienten mit niedrigen und hohen Symptom-Werten der ADHS auf. Die Konsumenten mit hoher Dosis und die mit niedrigeren Symptomwerten berichteten über ein häufigeres Absetzen aller Standard-ADHS-Medikamente. Darüber hinaus gab es einen Zusammenhang zwischen den niedrigeren Krankheitswerten der ADHS-Untergruppe und niedrigeren Angst-Werten.

### **Fallberichte zur Wirksamkeit von Cannabis bei ADHS**

Es gibt einige publizierte Fallberichte, nach denen Cannabis bei ADHS wirksam sein könnte.

In einem Fallbericht von Wissenschaftlern am Institut für Rechtsmedizin und Verkehrsmedizin der Universität Heidelberg konnten die therapeutischen Wirkungen von Cannabis eindrucksvoll objektiviert werden (Strohbeck-Kühner et al. 2007). Sie untersuchten die Wirkungen von Cannabis auf fahrrelevante Funktionen bei einem 28-jährigen Mann mit einer ADHS. Er hatte in den vergangenen Jahren mehrfach gegen Verkehrsregeln verstoßen, und sein Führerschein war ihm wegen des Fahrens unter dem Einfluss von Cannabis entzogen worden. Er zeigte während des ersten Treffens mit einem Psychologen in nüchternem Zustand ausgeprägte Verhaltensauffälligkeiten, war unangepasst und in seiner Konzentration schwer beeinträchtigt. Ihm wurde die Durchführung fahrrelevanter Tests unter dem Einfluss des Cannabiswirkstoffes THC/Dronabinol, den seine Ärztin ihm zur Verbesserung seiner Symptomatik verschrieben hatte, gestattet. Der Untersucher erwartete, dass er unter dem akuten Einfluss von THC nicht in der Lage sein würde, Auto zu fahren. Beim zweiten Besuch war sein Verhalten jedoch deutlich verbessert und er erbrachte durchschnittliche und zum Teil überdurchschnittliche Leistungen in allen Tests zur Reaktionsgeschwindigkeit, Daueraufmerksamkeit, optischen Orientierung, Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Wachheit und geteilten Aufmerksamkeit. Eine nach den Tests entnommene Blutprobe ergab eine hohe THC-Konzentration von 71 ng/ml im Blutserum. Er gab später zu, Cannabis geraucht und nicht Dronabinol eingenommen zu haben, weil es zu teuer sei. Die Forscher stellten fest, dass "Menschen mit ADHS häufiger als die statistische Norm gegen Verkehrsregeln verstoßen, kriminelle Taten begehen und in Verkehrsunfälle verwickelt sind", und schlossen aus ihrer Untersuchung, dass "bei Personen, die an ADHS leiden, zumindest in Einzelfällen auch untypische, teilweise sogar leistungssteigernde Wirkungen nach dem Konsum von Cannabis in Betracht gezogen werden müssen".

Der untersuchte Patient (Ralf H.) ist mir seit vielen Jahren bekannt. Er hat eine Kostenübernahme für eine Therapie mit Cannabis durch seine Krankenkasse erhalten.

### **Placebokontrollierte klinische Studie zur Wirksamkeit eines Cannabisextraktes bei ADHS**

Bisher gibt es nur eine klinische Studie, die die Wirkung von Cannabis auf Symptome der ADHS untersucht hat (Cooper et al. 2017). Allerdings handelt es sich um eine placebokontrollierte hochwertige Studie mit 30 Erwachsenen mit ADHS. Danach reduzierte der Cannabisextrakt Sativex ihre Symptome. Die Teilnehmer erhielten zufällig verteilt entweder Cannabis oder ein Placebo. Die Ergebnisse wurden von der Arbeitsgruppe von Professor Asherson am Kings-College London und anderen wis-

senschaftlichen Institutionen Großbritanniens durchgeführt. Cannabis war mit einer signifikanten Verbesserung der Hyperaktivität/Impulsivität und einer kognitiven Maßzahl der Hemmung verbunden, sowie mit einem Trend zu einer Verbesserung der mangelnden Aufmerksamkeit und emotionalen Labilität. Die Forscher schrieben, dass „Erwachsene mit ADHS eine Untergruppe von Personen darstellen könnte, die nach Cannabiskonsum eine Reduzierung der Symptome und keine kognitiven Beeinträchtigungen erlebt“.

Im Sommer 2017 bekam ich einen Anruf von Professor Philip Asherson, der sowohl eine der oben zitierten Studien zum Zusammenhang zwischen Cannabis und ADHS als auch die klinische Studie geleitet hatte. Er hatte erfahren, dass ich viele ADHS-Patienten erfolgreich mit cannabisbasierten Medikamenten behandle, weil ich ebenfalls einige Fallberichte publiziert hatte. Er betrachtete die Ergebnisse der kleinen Studie als sehr erfolgversprechend und berichtete mir, dass er nun gern eine große Studie mit deutlich mehr Teilnehmern durchführen wollte, und wir haben über methodische Fragen gesprochen..

### **Schlussfolgerung**

Die aktuelle wissenschaftliche Datenlage zur Wirksamkeit von cannabisbasierten Medikamenten und ADHS zeigt folgendes:

1. Das Endocannabinoidsystem ist bei der Entstehung der ADHS beteiligt. Eine Fehlfunktion des Cannabinoid-1 Rezeptors führten in Tierversuch zu einer verstärkten Impulsivität, die durch die Gabe von Cannabinoiden ausgeglichen werden kann. Bestimmte Genvarianten dieses Rezeptors bei Menschen sind mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung einer ADHS verbunden.
2. Es gibt einen Zusammenhang zwischen ADHS und Cannabiskonsum. Patienten mit ADHS verwenden häufiger Cannabis als Kontrollpersonen. Dafür gibt es verschiedene Erklärungsansätze. Cannabis könnte die Symptome der ADHS verschlechtern, oder Patienten mit ADHS greifen vermehrt zu Cannabis, weil sie durch die Droge eine Symptomlinderung erfahren.
3. Eine Übersicht aus dem Jahr 2021 von der Stanford-Universität kommt zu dem Ergebnis, dass es keine negativen Einflüsse eines Cannabiskonsums auf die Symptome der ADHS gibt.
4. Viele Patienten mit ADHS und ihrer Therapeuten erleben, dass cannabisbasierte Medikamente bei ADHS sehr wirksam sein können. Das ist kein deutsches Phänomen. So haben sich beispielsweise einige Mediziner aus den USA bereits im Jahr 2004 vor einem Unterausschuss des Kongresses für Drogenpolitik für Cannabis als Mittel zur Behandlung der ADHS ausgesprochen (Marijuana and Medicine 2004)
5. Diese Annahme wird durch zum Teil eindrucksvolle Fallberichte und eine erste placebokontrollierte klinische Studie, die gezeigt hat, dass Cannabis die Impulsivität von ADHS-Patienten reduziert und tendenziell auch die Aufmerksamkeit verbessert, bestätigt.
6. Der Gesetzgeber hat in Paragraf 31 Abs. 6 SGB V nicht verlangt, dass es eine gesicherte klinische Basis für die Wirksamkeit von Cannabis bei ADHS gibt, denn dann bräuchte es diesen Paragrafen nicht. Es wird eine nicht ganz entfernt liegende Aussicht auf eine Besserung der Symptome verlangt. Die wissenschaftliche Datenlage zeigt, dass es nicht nur eine ganz entfernt liegende Aussicht, sondern starke Hinweise gibt, dass zumindest ein Teil der Patienten mit ADHS von einer Therapie mit cannabisbasierten Medikamenten profitiert. Das schließt nicht aus, dass Cannabis bei anderen Patienten nicht wirksam ist oder gar schädliche Auswirkungen haben kann. Das ist allerdings keine Besonderheit einer Cannabistherapie, sondern betrifft die meisten pharmakologischen Therapien.

### **Literatur**

- Adriani W, Caprioli A, Granstrem O, Carli M, Laviola G. The spontaneously hypertensive- rat as an animal model of ADHD: evidence for impulsive and non-impulsive subpopulations. *Neurosci Biobehav Rev* 2003;27:639-651.
- Aharonovich E, Garawi F, Bisaga A, Brooks D, Raby, Biederman J, Wilens T, Mick E, Milberger S, Spencer TJ, Faraone SV. Psychoactive substance use disorders in adults with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): effects of ADHD and psychiatric comorbidity. *Am J Psychiatry*. 1995;152(11):1652-8.
- Bolea-Alamañac B, Nutt DJ, Adamou M, Asherson P, Bazire S, Coghill D, Heal D, Müller U, Nash J, Santosh P, Sayal K, Sonuga-Barke E, Young SJ; British Association for Psychopharmacology. Evidence-based guidelines for the pharmacological management of attention deficit hyperactivity disorder: update on recommendations from the British Association for Psychopharmacology. *J Psychopharmacol*. 2014;28(3):179-203.
- Castelli M, Federici M, Rossi S, De Chiara V, Napolitano F, Studer V, Motta C, Sacchetti L, Romano R, Musella A, Bernardi G, Siracusano A, Gu HH, Mercuri NB, Usiello A, Centonze D. Loss of striatal cannabinoid CB1 receptor function in attention-deficit/hyperactivity disorder mice with point-mutation of the dopamine transporter. *Eur J Neurosci*. 2011 Nov;34(9):1369-77.
- Cawkwell PB, Hong DS, Leikauf JE. Neurodevelopmental Effects of Cannabis Use in Adolescents and Emerging Adults with ADHD: A Systematic Review. *Harv Rev Psychiatry*. 2021 Jul-Aug 01;29(4):251-261.
- Dennis M(1), Godley SH, Diamond G, Tims FM, Babor T, Donaldson J, Liddle H, Titus JC, Kaminer Y, Webb C, Hamilton N, Funk R. The Cannabis Youth Treatment T) Study: main findings from two randomized trials. *J Subst Abuse Treat*. 2004;27(3):197-213.
- Gudjonsson GH, Sigurdsson JF, Sigfusdottir ID, Young S. An epidemiological study of ADHD symptoms among young persons and the relationship with cigarette smoking, alcohol consumption and illicit drug use. *J Child Psychol Psychiatry*. 2012;53(3):304-12.
- Hadland SE, Knight JR, Harris SK. Medical marijuana: review of the science and implications for developmental-behavioral pediatric practice. *J Dev Behav Pediatr*. 2015;36(2):115–23.
- Hechtman L, Swanson JM, Sibley MH, Stehli A, Owens EB, Mitchell JT, Arnold LE, Molina BS, Hinshaw SP, Jensen PS, Abikoff HB, Perez Algorta G, Howard AL, Hoza B, Etcovitch J, Houssais S, Lakes KD, Nichols JQ; MTA Cooperative Group. Functional Adult Outcomes 16 Years After Childhood Diagnosis of Attention- Deficit/Hyperactivity Disorder: MTA Results. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2016;55(11):945-952.e2.
- Hergenrather JY, Aviram J, Vysotski Y, Campisi-Pinto S, Lewitus GM, Meiri D. Cannabinoid and Terpenoid Doses are Associated with Adult ADHD Status of Medical Cannabis Patients. *Rambam Maimonides Med J*, 30. Januar 2020;11(1).
- Horner BR, Scheibe KE. Prevalence and implications of attention-deficit hyperactivity disorder among adolescents in treatment for substance abuse. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 1997;36(1):30-6.
- Huntley Z, Maltezos S, Williams C, Morinan A, Hammon A, Ball D, Marshall EJ, Keaney F, Young S, Bolton P, Glaser K, Howe-Forbes R, Kuntsi J, Xenitidis K, Murphy D, Asherson PJ. Rates of undiagnosed attention deficit hyperactivity disorder in London drug and alcohol detoxification units. *BMC Psychiatry*. 2012;12:223.
- Lee SS, Humphreys KL, Flory K, Liu R, Glass K. Prospective association of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and substance use and abuse/dependence: a meta-analytic review. *Clin Psychol Rev*. 2011;31(3):328-41.

- Lee SS, Humphreys KL, Flory K, Liu R, Glass K. Prospective association of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and substance use and abuse/dependence: a meta-analytic review. *Clin Psychol Rev.* 2011;31(3):328–41
- Loflin M, Earleywine M, DeLeo J, Hobkirk A. Subtypes of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and cannabis use. *Subst. Use Misuse* 2014;49:427–434.
- Marijuana and Medicine: The Need for a Science-Based Approach: Hearing before the Subcommittee on Criminal Justice, Drug Policy and Human Resources, U.S. House of Representatives, Second Session Sess. (April 1, 2004). Zitiert nach: Mitchell JT, Sweitzer MM, Tunno AM, Kollins SH, McClernon FJ. "I Use Weed for My ADHD": A Qualitative Analysis of Online Forum Discussions on Cannabis Use and ADHD. *PLoS One.* 2016;11(5):e0156614.
- Mitchell JT, Sweitzer MM, Tunno AM, Kollins SH, McClernon FJ. "I Use Weed for My ADHD": A Qualitative Analysis of Online Forum Discussions on Cannabis Use and ADHD. *PLoS One.* 2016;11(5):e0156614.
- Molina BS, Hinshaw SP, Eugene Arnold L, Swanson JM, Pelham WE, Hechtman L, et al. Adolescent substance use in the multimodal treatment study of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) (MTA) as a function of childhood ADHD, random assignment to childhood treatments, and subsequent medication. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2013;52(3):250–63.
- Sigfusdottir ID, Asgeirsdottir BB, Hall HA, Sigurdsson JF, Young S, Gudjonsson GH. An epidemiological study of ADHD and conduct disorder: does family conflict moderate the association? *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2017;52(4):457-464.
- Wilens TE. Attention-deficit/hyperactivity disorder and the substance use disorders: the nature of the relationship, subtypes at risk, and treatment issues. *Psychiatr Clin North Am.* 2004;27(2):283-301.