MAGYAR DROGFIGYELŐ

drogkutató intézet

2021 JÚLIUS

I. ÉVFOLYAM 3. SZÁM

MAGYAR DROGFIGYELŐ

Magyar Drogfigyelő
A Drogkutató Intézet szakmai, tudományos folyóirata

Szerkesztőség

Szerkesztőbizottság: Dr. Bellavics Mária Zsóka
Dr. Christián László
Dési Ádám
Dr. Farkas Johanna
Dr. Fórizs Éva
Gubucz-Pálfalvi Sejla
Dr. Kovács István
Dr. Mátyás Szabolcs
Dr. Németh Zsolt
Raffai Gellért
Dr. Sivadó Máté

Főszerkesztő: Erdős Ákos

Olvasószerkesztő: Pogácsás Nóra

Szerkesztőségi munkatársak: Baráth Noémi Emőke

Kiadó: Drogkutató Intézet
1137 Budapest, Radnóti utca 25. II. emelet 2/A.

Felelős kiadó: Pongrácz Bálint László ügyvezető

ISSN ISSN 2786-0906

A szerkesztőség elsősorban olyan kéziratokat vár közlésre, amelyek a pszichoaktív anyagok - elsősorban kábítószerek - kémiai, biológiai tulajdonságainak vizsgálatával, a szerhasználat orvos- és egészségtudományi, rendészeti, kriminológiai, szociológiai, jogi természetű elemzésével, értékelésével foglalkoznak. A szerkesztőség tudományos szakértő bevonásával a beérkezett kéziratot szakmai szempontból lektoráltatja, és fenntartja a jogot a kéziratok stilizálására, korrigálására, tipografizálására. A folyóiratban megjelenő publikációk nem a kiadó, illetve nem a szerkesztőség, hanem a szerzők saját, tudományos szabadságán alapuló álláspontját képviselik. Az el nem fogadott kéziratokat a szerkesztőség nem tárolja, azok mindegyike törlésre kerül. A szerkesztőség a folyóiratban másodközlést nem vállal.

drogkutató intézet

MAGYAR DROGFIGYELŐ

Tartalom

Tanulmányok

ERDŐS ÁKOS

A pszichoaktív szerek fogyasztásának multikauzalitása – harmadik rész

Összefoglalók, recenziók

BARÁTH NOÉMI EMŐKE

Szennyvízben tükröződő drogvalóság

Az EU 2021–2025 közötti időszakra szóló kábítószer elleni cselekvési tervének teljesítménymutatói

DR. SZABÓ ÍRISZ

A „bika drog” rendészeti neurobiológiája

HUMLI VIKTÓRIA

A marihuána (mellék)hatása a hallásra

drogkutató intézet

MAGYAR DROGFIGYELŐ

A pszichoaktív szerek fogyasztásának multikauzalitása – harmadik rész

Erdős Ákos[1]

Multicausality of psychoactive substance use – Part III.

Ákos, Erdős[2]

Absztrakt

Bevezetés: Tanulmányunkban a pszichoaktív anyagok fogyasztását multikauzális viselkedési formaként értelmezzük. Feltételezzük, hogy a különböző legális és illegális pszichoaktív szerek kipróbálása, használata mögött funkcionális értékkel bíró oksági tényezők állnak. Vagyis az emberek azért használnak pszichoaktív szereket, hogy elérjenek bizonyos eredményeket, kielégítsenek bizonyos funkciókat és szükségleteket, még ha azok nem is vezetnek adekvát eredményekre. A tanulmány egy többrészből álló cikksorozat harmadik része.

Megbeszélés: Jelen tanulmányban primer és szekunder kutatási eredmények alapján a pszichoaktív szerek használatával kauzális kapcsolatba hozható egyéni szükségletek közül a következőket azonosítottunk: (11) alvás és pihenés menedzselése, (12) kognitív funkciók javítása, és a (13) szinergiás hatások keresése.

Konklúzió: A pszichoaktív szerek kipróbálását, használatát részben az alvás, illetve pihenés iránti igény kielégítése, egyes értelmi, intellektuális és mentális funkciók javítása, továbbá a különböző szerek egyidejű használatából származó szinergiás hatások elérésének, a pszichoaktív hatás fokozásának a vágya magyarázhatja.

Kulcsszavak: droghasználat háttere, multikauzalitás, pszichoaktív szer, funkcionalitás

Bevezetés

A dolgozat egy többrészes tanulmánysorozat harmadik elemeként kerül publikálásra. A tanulmányokban feldolgozott téma egy napjainkra – tudományos értelemben – meghaladott szemléletre kíván reflektálni. A droghasználat úgynevezett morális modell keretein belül történő értelmezése, amely szerint a pszichoaktív anyagok fogyasztásának hátterében pusztán az erkölcsi természetű értékek hiánya áll, a tudományos eredmények tükrében ma már egyértelműen értékét veszítette,

[1] egyetemi tanársegéd, Nemzeti Közszolgálati Egyetem (NKE); PhD. hallgató, NKE Rendészettudományi Doktori Iskola, addiktológiai konzultáns,

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9805-3511; e-mail: erdos.akos@uni-nke.hu

[2] assistant lecturer, University of Public Service (UPS); PhD. student, Doctoral School of Law Enforcement; addictions consultant

azonban a közgondolkodásban markánsan jelen van (Demetrovics & Balázs, 2004).

A tanulmánysorozat egyes részeiben ugyanakkor a pszichoaktív anyagok fogyasztását multikauzális viselkedési formaként értelmezzük. A tudományos eredmények nyomán arra próbálunk rámutatni, hogy a különböző drogok kipróbálásának, illetve fogyasztásának oksági hátterét pusztán erkölcsi hiányosságokkal nem magyarázhatjuk. A pszichoaktív szerek használatát magyarázó oksági körülmények feltárása során Cox és Klinger (1988) alkoholfogyasztókkal kapcsolatosan kialakított motivációs koncepciójából indulunk ki, amelynek alapfeltevése, hogy az emberek azért használnak pszichoaktív szereket, hogy azáltal elérjenek bizonyos eredményeket, illetve kielégítsenek bizonyos funkciókat és szükségleteket. Demetrovics (2007a) nyomán funkcionalitáson ebben az értelemben az egyén szempontjából nézve, valamiféle alkalmazkodási, megoldási kísérletet érthetünk, amely – bizonyos szempontból – független attól, hogy a szerhasználat végeredményben milyen mértékben segíti az egyén alkalmazkodását, problémamegoldását.

A tanulmánysorozat első és második része a pszichoaktív szerek fogyasztásának motivációs, oksági tényezői közül a következőket azonosította: (1) kíváncsiság és mintakövetés, (2) szociális interakciók megerősítése, (3) identitás formálása, (4) kulturális és szubkulturális hovatartozás demonstrálása, (5) spirituális élménykeresés, valamint (6) a kreativitás fokozása (Erdős, 2021a), (7) a fizikai teljesítmény, fizikai aktivitás fokozása, (8) a szexuális stimuláció, (9) a külső adottságok javítása, továbbá (10) a rekreációs szupportáció (Erdős, 2021b). Jelen tanulmányban a pszichoaktív szerek kipróbálása és fogyasztása kapcsán felmerülő további oksági tényezőket szeretnénk azonosítani és bemutatni a témában született tudományos publikációk körében végzett nem szisztematikus, narratív szakirodalmi áttekintés nyomán.

Dolgozatunkban, ahogyan azt eddig is tettük, a pszichoaktív szerek jogi megítélésétől és az egyes szerhasználati mintázatoktól függetlenül vizsgáljuk a pszichoaktív szerek használatát motiváló tényezőket. Ezzel együtt kiemelendő, hogy a vizsgálat fókuszában alapvetően a pszichoaktív szerek kipróbálása, illetve a visszatérő fogyasztási mintázat motivációi szerepelnek, ezáltal nem képezik elemzés tárgyát a kényszeres szerhasználatból (szerhasználati zavarokból) származó sajátos – biológiai eredetű – motivációs tényezők (pl. sóvárgás, megvonási tünetek enyhítése), miként nem foglalkozunk az orvosi javallatra történő, ún. nem abuzív jellegű szerhasználattal sem. Nem vitatva ezzel természetesen azokat a tudományos eredményeket, amelyek bizonyítják, hogy speciális esetekben – így a kényszeres használók populációjában – a droghasználat egyik leggyakoribb oka a megvonási tünetek megjelenése (Grewal et al., 2015). Miként az sem vitatható, hogy számos pszichoaktív hatású szer a szinaptikus ingerületátvitel, illetve a különböző transzmitterrendszerek kölcsönhatásának befolyásolása – erősítése vagy gátlása – révén igen jelentős farmakológiai potenciállal bír

(Gyires & Fürst, 2011), ezáltal a gyógykezelésben részesülők természetesen kapcsolatba kerülnek ezen anyagokkal.

A pszichoaktív szerek használatának egyes oksági tényezői

Alvás és pihenés menedzselése

Tudományosan alátámasztott – és mindenki által bizonyára már megtapasztalt – tény, hogy az alvásra, illetve a pihenésre szánt idő átmenetileg csökkenthető, azonban nem redukálható nullára, továbbá a nem megfelelő mennyiségű alvás és pihenés hiánya egészségkárosító hatással bír (Révész et al., 2015). Az alvás olyan alapvető szükséglet, amely az ébrenlét során szerzett fizikai és mentális fáradtság kipihenésére szolgál. Miután az alvás (és pihenés) alapvető biológiai szükségletként jelentkezik életünkben, az azt támogató természetben előforduló nyugtató hatású szereket évezredek óta használ az emberiség. A modern gyógyszerek megjelenése előtt ebből a célból főként alkoholt, morfint, illetve bromid sókat használtak. Ezeket váltották később a szedatohipnotikum hatású barbiturátok, illetve benzodiazepinek (Tóth et al., 2020). Számos nemzetközi kutatás igazolja, hogy az orvosilag indikált eseteken és gyógyszerkészítményeken kívül az emberek nagyon sokszor fogyasztanak különböző pszichoaktív szereket alvásuk, illetve pihenésük menedzselésére. Az alvás és pihenés menedzselése alatt ehelyütt az elalvás és átalvás, valamint a passzív pihenés elősegítését, támogatását értjük.

Egy utcai droghasználók körében végzett kvantitatív kutatás (n = 684) eredményei szerint a vényköteles opioidok használatát leginkább három tényező motiválja: (1) euforizálás, (2) alvástámogatás és (3) stresszel való megküzdés. Az opioid készítmények abuzálásának hátterében meghatározó oksági szerepe van tehát az alvás menedzselésnek (Rigg & Ibanez, 2010). Egy másik felnőtt populáción végzett kutatás (n = 170) hasonló eredményeket igazolt a marihuána fogyasztásával kapcsolatban (Bonn-Miller et al., 2014). Boys és munkatársai (2001) pedig fiatalokon végzett kutatások során a marihuána mellett az alkohol esetében is igazolták, hogy annak használata mögött sok esetben az alvás, illetve a pihenés menedzselésére tett kísérlet áll. A vizsgálat szerint a kannabiszt fogyasztó fiatalok 69.6 %-ának, illetve az alkoholfogyasztók 30.4 %-ának szerfogyasztási motivációja köthető az alvás segítéséhez. A pihenés hatékonyságának növelése érdekében pedig a kannabisz-fogyasztók 96.8 %-a, az alkoholt használóknak pedig 82.7 %-a nyúl a pszichoaktív szerhez. A fiatalkori szerhasználat hátterét vizsgáló másik átfogó kutatás eredményei szerint általában véve a pszichoaktív anyagok fogyasztását 37.8 %-ban a pihenés, illetve 7.1 %-ban az elalvás támogatása motiválja (Terry-McElrath et al., 2009).

Tudvalevő, hogy az alvásproblémák – átalvás és elalvás zavarai – a társadalom széles rétegét érintik. Az alvásmedicina ezeknek a kezelésére különböző gyógyszeres (gyógynövények, antihisztaminok, benzodiazepinek és benzodiazepinantagonisták) és nem gyógyszeres (kognitív viselkedésterápia)

eljárásokat alkalmaz (Faludi & Rozgonyi, 2018). Egyes kutatások szerint az átlag populáció 0.7-7%-a használ altatót az elalvási, illetve átalvási zavarainak kezelésére (Vermeeren, 2004). Miként arra a bevezetőben utaltunk, jelen tanulmány az orvosi indikáció alapján és annak megfelelően történő bárminemű pszichoaktív hatású anyag használatával drogfogyasztást motiváló tényezőként nem foglalkozik. Megkerülhetetlen ugyanakkor e téma kapcsán a különböző altató-, nyugtató vagy fájdalomcsillapító hatású gyógyszereknek a nem előírásszerű ('misuse'), abuzív használata. „Helytelen használatnak minősül minden olyan helyzet, amelyben a gyógyszer nem orvosi felírással, gyógyszertárból, nem megfelelő adaggal, módon, időtartammal, nem megfelelő időben és panaszra, nem megfelelő úton bejuttatva kerül használatra" (Kovalszki, 2016, 20.). A pszichoaktív szerek visszaélésszerű használatával és a mentális egészségügyi ellátással foglalkozó amerikai szervezet (Substance Abuse and Mental Health Services Administration, SAMHSA) felmérése szerint a 12 éves vagy annál idősebb amerikai lakosok körében a trankvillánsok, valamint különböző – benzodiazepin és más típusú – szedatívumok abuzív használatának összesített éves prevalencia értéke 2017-ben 2.5 %, míg 2018-ban 2.4 % volt (SAMHSA, 2019). A reprezentatív vizsgálat eredményei szerint az amerikaiak a felsorolt gyógyszertípusok közül elsősorban trankvillánsokat, illetve benzodiazepin hatóanyag-tartalmú gyógyszereket használnak visszaélésszerűen (2. ábra)

1. ábra: Trankvillánsok, szedatívumok, benzodiazepinek nem előírásszerű használatának előző éves prevalencia értékei a 12 éves vagy annál idősebb amerikai polgárok körében (2017-2018)

Gyógyszertípusok	2017	2018
Trankvillánsok	2.2 %	2.1 %
Szedatívumok (nem benzodiazepin tartalmú)	0.5 %	0.4 %
Benzodiazepinek	2.1 %	2.0 %

Forrás: A szerző saját szerkesztése az SAMHSA (2019) adatai alapján

Az SAMHSA által korábban végzett felmérés alkalmával a kutatók arra is választ szerettek volna kapni, hogy pontosan mi áll a gyógyszerek nem rendeltetésszerű használata mögött. Ennek feltárásakor arra jutottak, hogy a trankvillánsok, illetve a szedatívumok – beleértve a benzodiazepineket is – abuzív használatát legtöbbször a következő tényezők motiválják: (1) „segít a pihenésben vagy a feszültség oldásában" (2) „segít az alvásban", illetve (3) „segít az érzések, érzelmek kezelésében" (Hughes et al., 2016). Maust, Lin és Blow (2019) vizsgálatának (n = 2533) megállapításai szerint a felnőttek (≥ 18 éves) 26.6 %-a az elalvás, illetve átalvás érdekében, 47.1 %-uk pedig a pihenés és feszültségcsökkentés

céljából használ visszaélésszerűen különböző benzodiazepineket.

Han és munkatársai (2018) felnőtt (≥ 18 éves) amerikai populáción (n = 51200) végzett átfogó adatelemzése során megállapította, hogy a vényköteles opioidok nem rendeltetésszerű használata mögött is meghatározó szerepe van az alvás és pihenés menedzselésének. A kutatásban résztvevők 63.4 %-át fizikai fájdalmainak enyhítése, 11.6 %-át az euforizálás, 10.9 %-át pedig a pihenés hatékonyságának növelése motiválta a szerhasználatban (Han et al., 2018). A vényköteles fájdalomcsillapító gyógyszerek abuzív használatát illető motivációs tényezők körében a pihenés támogatását LeClair és munkatársai (2015) kvalitatív kutatásukban (n = 70) is megerősítették. Az eddigi kutatások eredményei egyértelműen alátámasztják, hogy a különböző legális és illegális pszichoaktív anyagok fogyasztása, illetve az altató, nyugtató és fájdalomcsillapító gyógyszerek nem rendeltetésszerű használata számos esetben nem más, mint az egyén alvás- és pihenésmenedzselésének inadekvát eszköze.

Kognitív funkciók javítása

A kávéfogyasztás a világ legtöbb táján a munkahelyi kultúra immanens részét képezi. Egy korábbi nagymintás (n = 8329) nemzetközi kutatás szerint a felnőttek 67 %-a munkanapjain „gyakran" vagy „minden alkalommal" fogyaszt kávét. A munkaidő alatt történő kávéfogyasztás legmeghatározóbb okai között szerepel az ízélvezet (56 %), a kikapcsolódás (40 %), az éberség fokozása (29 %), a fáradtság elnyomása (29 %), valamint a koncentráció javítása (24 %) (Rogers & Wesnes, 2017). A hivatkozott kutatásban kiemelt helyen szerepelő ízpreferencia egyénenként változhat, a kávéban lévő koffein által kiváltott biokémiai és fiziológiai hatás azonban mindenkinél – ha nem is egységes mértékben – egyaránt jelentkezik, s e hatások magyarázzák a kávéfogyasztásnak ez utóbbi okait (éberség fokozása, fáradság elnyomása, koncentráció javítása). A koffein hatását tekintve ugyanis stimuláns, vagyis – enyhe mértékben – stimulálja a központi idegrendszert (Rácz, 1999). Éppen ezért a koffein fogyasztását sok esetben annak kognitív funkcióinkra gyakorolt hatása indokolja. A kognitív funkciók (értelmi, intellektuális, mentális) gyűjtőfogalma kapcsán olyan, a mindennapi életben elengedhetetlen entitásokra kell gondolnunk, mint a figyelem, megfigyelőképesség, észlelés, érzékelés, emlékezet vagy a gondolkodás. A kognitív funkciókat érintően a koffein bizonyítottan fokozza az éberséget, javítja a munkamemóriát, csökkenti a reakcióidőt, növeli a koncentrációt és a figyelmet (Arnold et al., 1987; Fredholm et al., 1999; Giles et al., 2012; Haskell et al., 2005;).

Jó okkal feltételezhető, hogy a kognitív funkciókat javító szerhasználatnak a legmeghatározóbb relevanciája a szellemi műhelyekben folyó munka esetében van. Mindezt igazolni látszik,

hogy számos hazai és nemzetközi kutatás fókuszában az egyetemi hallgatók körében zajló legális és illegális stimulánsok fogyasztásának vizsgálata áll. A különböző tanintézményekben elvégzett nemzetközi kutatások egybehangzó megállapításai szerint a hallgatók az esetek egy meghatározott részében kifejezetten azért nyúlnak a stimuláns drogokhoz, hogy javítsák egyes kognitív funkcióikat. A kutatók ezekben a vizsgálatokban arra jutottak, hogy a pszichostimulánsok (pl. amfetamin, metilfenidát, dextroamfetamin) használata során a leggyakoribb motivációs tényező között, (1) a koncentráció javítása (2) az éberség fokozása (3) a tanulás segítése (4) a kikapcsolódás és (5) a kísérletezés szerepel (McCabe et al., 2005; Teter et al., 2005; Teter et al., 2006).

A hivatkozott tanulmányok eredményeit erősítik – a hazai populációhoz közelebb álló – újvidéki kutatás összesített adatai is. A vizsgálatba vont újvidéki egyetemisták (n = 364) 79.87 %-a (n = 262) állította azt, hogy fogyasztott már valamilyen kognitív működésre kedvezően ható szert. A megkérdezett hallgatók által használt készítmények között eltérő arányban jelenik meg az energiaital (71 %), egyes étrendkiegészítők[3] (30.1 %), különböző kábítószerek[4] (6.4 %) és vényköteles gyógyszerek[5] is (2.1 %). A kutatást végzők megállapították, hogy a serkentő hatású szerek kipróbálásának, illetve használatának hátterében elsősorban a koncentrációs képesség javítása (20 %), a gondolatok tisztázása (9 %), valamint a hatékonyabb és gyorsabb tanulás elérése (9 %) áll (Csernus & Dudas, 2016).

Ez utóbbi tanulmányban kiemelt szereppel bíró energiaitalok kognitív funkciók javítása céljából történő fogyasztására hazai kutatások is rávilágítanak. Az egyik hazai felmérés (n = 230) eredményei szerint a legtöbb egyetemi hallgató a tanulás során (52.3 %) és munkavégzés alkalmával (20 %) fogyaszt energiaitalt, amikor fontos számukra a jobb koncentráló- és teljesítőképesség. Az energiaital fogyasztásától a megkérdezettek 25.3 %-a a felpörgetettség érzését, 22.6 %-a pedig a szellemi teljesítmény fokozását várja (Dojcsákné & Kis-Tóth, 2018). Egy másik magyar egyetemisták körében végzett kutatás (n = 5123) eredménye szintén azt mutatja, hogy az egyetemi hallgatók többsége (n = 2189) tanulás miatt fogyaszt energiaitalt. A hallgatók legnagyobbrészt energikusságot (n = 2343), a koncentrációképesség növekedését (n = 1582), illetve a felpörgöttség állapotának előidézését (n = 1479) várják az energiaitaltól (Berényi et al., 2010).

[3] Tanulmányban szereplő étrendkiegészítők: ginkgo biloba, foszfatidilszerin, ginzeng (Memoryn), acetil L-karnitin, N-acetil L-glutamin (Akutil Fosfor), Rhodiola rosea (Memoaktiv)

[4] Tanulmányban szereplő kábítószerek: kannabisz (41%), hasis (11.1%), speed (11.1%), ecstasy (7.69%), egyéb amfetaminok (8.3%), LSD (2.7%)

[5] Tanulmányban szereplő gyógyszerhatóanyagok: metilfenidát, modafinil, vinpocetin, donezepil, piracetam és egyéb

Ahogy a korábbiakban, úgy a kognitív funkciók javítása okán történő szerhasználat esetében is megkerülhetetlennek tűnik a különböző gyógyszereknek a nem előírásszerű ('misuse'), abuzív használata. Hughes és munkatársai (2016) országos adatelemzésének eredménye szerint az Egyesült Államok 12 éves és azt meghaladó korú lakosságának mintegy 7.1 %-a (kb. 18.9 millió fő) használt visszaélésszerűen valamilyen gyógyszert a felmérést megelőző évben. A gyógyszerrel abuzálók közül a legtöbben fájdalomcsillapítókat (12.5 millió fő), trankvillánsokat (6.1 millió fő) és stimulánsokat (5.3 millió fő) használtak. A szedatívumok nem rendeltetésszerű használatáról 1.5 millió lakos számolt be (Hughes et al., 2016). A vizsgálatok szerint a stimuláns hatású gyógyszerek nem előírásszerű használata mögött a fizikai aktivitás fenntartása (26.8 %) mellett legtöbbször a kognitív funkciók javítása áll. A felmérést megelőző évben stimuláns gyógyszerekkel abuzálók 26.5 %-a azért használta a szert, mert „segítette a koncentrációban", 22.5 %-a pedig azért, mert „segítette a tanulásban" (Hughes et al., 2016).

A bemutatott vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy az egyes kognitív funkciók javítása érdekében történő szerhasználat meghatározó oksági tényezőnek számít mind a stimulánsok kipróbálása, mind azoknak visszatérő használata kapcsán.

Szinergiás hatások keresése

A teljesség kedvéért kívánom csak megjegyezni, hogy a droghasználatot sok esetben épp egy másik pszichoaktív szer használata, illetve hatásának fokozása motiválja. Ennek elsősorban nem a szerhasználat ténye – lévén az egyik szer elfogyasztása már megtörtént –, mint inkább a szerhasználat veszélyessége szempontjából van jelentősége. Az elmúlt évek adatai alapján megállapítható, hogy hazánkban a túladagolásos halálesetek egy jelentős hányada mögött több, különböző pszichoaktív szer együttes használata – ún. polidroghasználat – áll (Arnold et al., 2020). A pszichoaktív szerek egyidejű használatának kockázatai ellenére a Kábítószer és Kábítószer-függőség Európai Megfigyelőközpontjának (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, EMCDDA) legutóbbi éves jelentései szerint az európai drogszcénában még most is általánosan jelen van a polidroghasználat (EMCDDA, 2018; EMCDDA, 2019). A hazai és nemzetközi kutatások eredményeiből arra következtethetünk, hogy a pszichoaktív szerek együttes használata nyomán megjelenő szinergiás hatás motiváló tényezőként hat a fogyasztói magatartásra.

A magyar középiskolások (16 évesek) körében végzett felmérések szerint 1995 és 2019 között az alkohol gyógyszerrel történő használatának életprevalencia értéke 6.4 – 11.9 % között alakult (Elekes & Arnold, 2020). Az alkohol és különböző gyógyszerek egymást erősítő hatása lehetővé teszi, hogy a fogyasztó által kívánt hatást olyan mennyiségek

alkalmazásával érjék el, amelyek – ezen szerek árát is figyelembe véve – könnyen megszerezhetők és megfizethetők (Kereszty, 1995). Okkal feltételezhetjük tehát, hogy a hazai fiatalok egy szignifikáns részének gyógyszerhasználatát is az alkoholfogyasztással együtt járó szinergiás hatás reménye motiválja.

Az SAMHSA korábban hivatkozott felmérésében a kutatók kimutatták, hogy a 12 éves vagy annál idősebb populációban az előző év során trankvillánsokat nem rendeltetésszerűen használók 1.5 %-a azért nyúl ezekhez a szerekhez, hogy azzal más drogok hatáserősségét növelje vagy csökkentse. A stimuláns hatású gyógyszerek esetében ugyanez az arány 1.5 %, a szedatívumoknál 1.2 %, a fájdalomcsillapítók esetében pedig 0.9 % volt (Hughes et al., 2016). Terry-McElrath és munkatársai (2009) a fiatalok droghasználata mögött a szerhasználatok 6.7 %-ában találták meghatározónak a szinergiás hatásból eredő élménynövekedést a szerhasználatra motiváló tényező között. A szerhasználat 1.4 %-ában pedig a fogyasztó más drog hatásainak csökkenését várja. A másik fiatalkorúak körében végzett vizsgálat pedig azt igazolta, hogy leginkább kannabiszt (44.3 %), alkoholt (41.0 %) és amfetaminokat (37.5 %) fogyasztanak azért, hogy azzal „felfokozzák más szubsztanciák hatását" (Boys et al., 2001).
A polidroghasználat időben megvalósulhat egyszerre – vagyis a két anyag egyidejű elfogyasztásával –, illetve eltolva, vagyis az egyik szer bevételét követően újabb, más típusú szer használatával. A szerhasználat motivációs hátterének vizsgálata során elsősorban ez utóbbi esetre tekinthetünk az egyes – utóbb elfogyasztott – drog használatának oki tényezőjeként. A szinergiás hatások keresésével az általánosan vett droghasználat jelensége természetesen nem magyarázható. A droghasználatot követő újabb és más típusú szerek fogyasztása esetében ugyanakkor – a bemutatott kutatások eredményeire tekintettel – a szinergiás hatások keresése mindenképp magyarázó erővel bír.

Befejezés

Jelen tanulmány egy többrészes tanulmánysorozat harmadik eleme, amelynek célja, hogy nem szisztematikus, narratív szakirodalmi áttekintés nyomán feltárjuk a pszichoaktív szerek kipróbálásának, illetve fogyasztásának oksági hátterét. Cox és Klinger (1988) motivációs koncepciójából kiindulva feltételezzük ugyanis, hogy a droghasználat mögött számos, jól körülhatárolható funkcionális oksági tényező áll, vagyis az emberek azért próbálnak ki és használnak visszatérő módon különböző legális és illegális drogokat, hogy elérjenek bizonyos eredményeket, kielégítsenek egyes funkciókat és szükségleteket.

A tanulmánysorozat első és második részében a pszichoaktív szerek

kipróbálásával, illetve valamilyen rendszerességű fogyasztásával kauzális kapcsolatba hozható motivációs, oksági tényezői közül: (1) kíváncsiság és mintakövetés, (2) szociális interakciók megerősítése, (3) identitás formálása, (4) kulturális és szubkulturális hovatartozás demonstrálása, (5) spirituális élménykeresés, valamint (6) a kreativitás fokozása (Erdős, 2021a), (7) a fizikai teljesítmény, fizikai aktivitás fokozása, (8) a szexuális stimuláció, (9) a külső adottságok javítása, továbbá (10) a rekreációs szupportáció (Erdős, 2021b)

Az elmúlt évtizedek kutatási eredményei ugyanakkor azt igazolják, hogy a drogok kipróbálásának, illetve visszatérő használatának hátterében sok esetben az alvás, pihenés menedzselésére tett kísérlet áll. A vizsgálatok alapján arra következtethetünk, hogy a gyógyszerek abuzív használatát és egyes kábítószerek visszatérő fogyasztását is sok esetben az alvás-, pihenésigény kielégítésének vágya motiválja. Miként arra a korábbiakban utaltunk, a tanulmánysorozat elsősorban és kiemelten a drogok kipróbálása, illetve visszatérő használata hátterében álló lehetséges oki tényezők vizsgálatára fókuszál, és nem foglalkozunk részletesen az addikcióknak (szerhasználati zavaroknak) betudható, speciális motiváló tényezőkkel (pl. megvonás enyhítése). Ehelyütt azonban szükséges azt megjegyeznünk, hogy az alvászavar számos, különböző típusú pszichoaktív szer használati zavara kapcsán felmerülő megvonási szindróma tipikus tünete (Magyar et al., 2015; Rácz, 2014). Ilyen tekintetben tehát az alvás- és pihenés menedzselése céljából történő visszatérő szerhasználat alkalmasint már a kialakult addikció (szerhasználati zavar) jelenlétére is utalhat.

Számos bemutatott vizsgálat arra is rámutat, hogy a drogok kipróbálása és használata kapcsán kiemelt szerepe lehet a kognitív funkciók javításának. A pszichoaktív szerek egy része ugyanis képes pozitívan befolyásolni a fogyasztó egyes kognitív képességeit, ami okán az ilyen célú szerhasználat mind a felnőtt, mind pedig a fiatal populációban sokszor előfordul.

A hazai és nemzetközi kutatások eredményeiből továbbá arra következtethetünk, hogy a pszichoaktív szerek együttes használata nyomán megjelenő szinergiás hatás is motiváló tényezőként hathat a fogyasztói magatartásra.

Összefoglalva tehát, jelen tanulmányban primer és szekunder kutatási eredmények alapján a pszichoaktív szerek használatával kauzális kapcsolatba hozható egyéni szükségletek közül további hármat azonosítottunk: (11) alvás és pihenés menedzselését, (12) kognitív funkciók javítását, valamint (13) a szinergiás hatások keresését.

Felhasznált irodalom

Arnold, M. E.; Petros, T. V.; Becwith, B. E.; Coons, G.; Gorman, N. (1987). The effects of caffeine, impulsivity, and sex on memory for word lists. Physiology & Behavior, 41(1), 25-30.

Arnold P.; Bálint R.; Bánfai E.; Csesztregi T.; Gasteiger N.; Horváth G. Cs.; Paksi B.; Péterfi A.; Port Á.; Tarján A. (2020). 2020-as éves jelentés (2019-es adatok) az EMCDDA számára. Nemzeti Drog Fókuszpont, Budapest

Berényi A.; Farkas É.; Strausz K.; Tóth A. P. (2010). A Debreceni Egyetem hallgatóinak energiaital fogyasztási szokásai. Kutatási jelentés, kézirat. Debreceni Egyetem Mentálhigiénés és Esélyegyenlőségi Központ, Debrecen

Bonn-Miller, M. O.; Babson, K. A.; Vandrey, R. (2014). Using cannabis to help you sleep: Heightened frequency of medical cannabis use among those with PTSD. Drug and Alcohol Dependence, 2014(136), 162-165.

Boys, A.; Marsden, J.; Strang, J. (2001). Understanding reasons for drug use amongst young people: a functional perspective. Health Education Research, 16(4), 457-469.

Cox, M. W.; Klinger, E. (1988). A motivational Model of Alcohol Use. Journal of Abnormal Psychology, 97(2), 168-180.

Csernus, E.; Dudas, V. (2016). Substance used to improve cognitive function among students of University of Novi Sad. Tudományos dolgozat, kézirat. Újvidéki Egyetem Általános Orvostudományi Kar, Újvidék.

Demetrovics Zs. (2007a). A droghasználat funkciói. Akadémiai Kiadó, Budapest

Demetrovics, Zs.; Balázs, H. (2004). Drogosok. In. Gelsei G. – Gergely V. – Horváth V. – Rácz M. (szerk.) A láthatatlanság vége – társadalomismereti olvasókönyv, (pp. 121-141) Társadalomelméleti Kollégiumért, Budapest

Dojcsákné Kiss-Tóth É.; Kiss-Tóth E. (2018). Energiaital fogyasztási szokások és egészségtudatosság a felsőfokú képzésben résztvevő hallgatók körében. Egészségfejlesztés, 59(4), 17-26.

Elekes Zs.; Arnold P. (2020) Trendek. In: Elekes Zs; Arnold P.; Bencsik N. (szerk.). Iskolások egészségkárosító magatartása 25 év távlatában: A 2019. évi ESPAD kutatás magyarországi eredményei. (pp. 168-194.), Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest

EMCDDA (2018). European Drug Report 2018: Trends and Developments. Publications Office of the European Union, Luxembourg

EMCDDA (2019). European Drug Report 2019: Trends and Developments.

Publications Office of the European Union, Luxembourg

Erdős Á. (2021a). A pszichoaktív szerek fogyasztásának multikauzalitása – első rész. Magyar Drogfigyelő, 1(1), 3-18.

Erdős Ákos (2021b) A pszichoaktív szerek fogyasztásának multikauzalitása – második rész. Magyar Drogfigyelő, 1(2), 3-18.

Faludi B.; Rozgonyi R. (2018). Az insomniák kezelésének helye az alvásmedicinában: gyógyszeres és nem gyógyszeres eljárások. Ideggyógyászati Szemle, 71(5-6), 149-159.

Fredholm, B. B.; Battig, K.; Holmen, J.; Nehlig, A.; Zvartau, E. E. (1999) Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. Pharmacological Reviews, 51(1), 83-133.

Giles, G. E.; Mahoney, C. R.; Brunyé, T. T.; Gardony, A. L.; Taylor, H. A.; Kanarek, R. B. (2012). Differental cognitive effects of energy drink ingrediets: caffeine, taurine and glucose. Pharmacology, Biochemistry and Behavior, 102(4), 569-577.

Grewal, HK., Ti, L., Hayashi, K., Dobrer, S., Wood, E., Kerr, T. (2015). Illicit drug use in acute care settings. Drug and Alcohol Review, 34(5), 499-502.

Gyires K., Fürst, Zs. (2011). A farmakológia alapjai. Medicina Könyvkiadó, Budapest

Han, B.; Compton, W. M.; Blanco, C.; Jones, C. M. (2018). Correlates of Prescription Opioid Use, Misuse, Use Disorders, and Motivations for Misuse Among US Adults. Journal of Clinical Psychiatry, 79(5), 17m11973.

Haskell, C. C.; Kennedy, D. O.; Wesnes, K. A.; Scholey, A. B. (2005) Cognitive and mood improvements of caffeine in habitual consumers and habitual non-consumers of caffeine. Psychopharmacology, 179(4), 813-825.

Hughes, A.; Williams, M. R.; Lipari, R. N.; Bose, J. (2016). Prescription Drug Use and Misuse in the United States: Results from the 2015 National Survey on Drug Use and Health. NSDUH Data Review, 2016(9), 1-30.

Kereszty É. (1995). Gyógyszer- és drogfogyasztással összefüggő halálesetek. Iskolakultúra, 5(13-14), 139-141.

Kovalszki P. (2016). Gyógyszeres függőségeink, avagy a fájdalomcsillapítás paradoxonjai. Korunk, 28(11), 20-25.

LeClair, A.; Kelly, B. C.; Pawson, M.; Wells, B. E.; Parsons, J. T. (2015). Motivations for Prescription Drug Misuse among Young Adults: Considering Social and Developmental Contexts. Drugs: Education, Prevention and Policy, 22(3), 208-216.

Magyar M.; Hajnal B.; Gyüre T.; Ertsey Cs. (2015) Fájdalomcsillapító-

túlhasználathoz társuló fejfájás. Orvosi Hetilap, 156(30), 1195-1202.

Maust, D. T.; Lin, Lewei A., Blow, F. C. (2019). Benzodiazepine Use and Misuse aming Adults in the United States. Psychiatric Services, 70(2), 97-106.

McCabe, S. E.; Knight, J. R.; Teter, C. J.; Wechsler, H. (2005). Non-medical use of prescription stimulants among US college students: prevalence and correlates from a national survey. Addiction, 100(1), 96-106.

Rácz J.(1999). Addiktológia: Tünettan és intervenció. HIETE, Budapest

Rácz J. (2014). Pszichoaktív anyagok használatához társuló kórképek. In: Vikár A.; Vikár Gy.; Székács E. (szerk.) Dinamikus gyermekpszichiátria. (pp. 429-491), 3. átdolgozott kiadás. Medicina Könyvkiadó, Budapest

Révész L.; Müller A.; Bíró M. (2015) Bevezetés, fogalmi alapok. In: Révész L.; Bíró M. (szerk.) A rekreáció elmélete és módszertana 1. A rekreáció kialakulása, története. A rekreáció felosztása (pp. 6-21). EKF Líceum Kiadó, Eger

SAMHSA (2019) Results from the 2018 National Survey on Drug Use and Health: Detailed tables. Center for Behavioral Health Statistics and Quality, Substance Abuse and Mental Health Services, Rockville, MD

Rigg, K. K.; Ibanez, G. E. (2010). Motivations for non-medical prescription drug use: A mixed methods analysis. Journal of Substance Abuse Treatment, 39(3), 236-247.

Rogers, P.; Wesnes, K. (2017). The good things in life: coffee in the workplace. Expert report. Institute for Scientific Information on Coffee, Evesham, WR

Terry-Mcelrath, Y.; O'Malley, P. M.; Johnston, L. D. (2009). Resons for drug use among American youth by consumption level, gender, and race/ethnicity: 1976-2005. Journal of Drug Issues, 39(3), 677-713.

Teter, C. J.; McCabe, S. E.; LaGrange, K.; Cranford, J. A.; Boyd, C. J. (2006). Illicit use of specific prescription stimulants among college students: Prevalence, motives, and routes of administration. Pharmacotherapy, 26(10), 1501-1510.

Teter, C. J.; McCabe, S. E.; Cranford, J. A.; Boyd, C. J.; Guthrie, S. K. (2005). Prevalence and motives for illicit use of prescription stimulants in an undergraduate student sample. Journal of American College Health, 53 (6), 253-262.

Tóth, V.; Molnár B.; Gazdag G. (2020). A gyógyszerfüggőség előfordulásának vizsgálata pszichiátriai és addiktológiai osztályokon kezelt betegek között. Orvosi Hetilap, 161(15), 594-600.

Vermeeren, A. (2004). Residual effects of hypnotics: epidemiology and clinical implications. CNS Drugs, 18(5), 297-328.

Szennyvízben tükröződő drog-valóság

Baráth Noémi Emőke

Az EMCDDA 2011 óta évente több európai országban végez szennyvíz-koncentráció mérést, kifejezetten a tiltott kábítószerek feltérképezése céljából. Jelen írás összefoglalja a 2020-as évi kutatási jelentés meghatározó eredményeit, valamint körbejárja, hogy ez az új adatelemzés milyen módon járulhat hozzá a drogkutatáshoz és a döntéshozók részére pedig milyen intézkedések megalapozását segítheti elő.

A szennyvízelemzés egy gyorsan fejlődő módszer az egyes tudományágakban. Tanulmányunk szempontjából lényeges adatokat ismerhetünk meg a tiltott kábítószer-használat földrajzi-és időbeli trendjeire vonatkozóan, közvetlen a vizsgálati időt követő időszakra vonatkozóan. A módszert eredetileg az 1990-es években használták a folyékony háztartási hulladék környezeti hatásainak figyelemmel kísérésére. Napjainkban a módszert használják például a tiltott kábítószer-fogyasztás becslésére is, és akár területi különbségek feltárására is. A vizsgálati módszer magában foglalja a mintavételt egy szennyvízforrásból, például egy szennyvíztisztító telepbe áramló szennyvízből. Ez lehetővé teszi a kutatók számára, hogy megmérjék a vizelettel kiválasztott tiltott drogok és metabolitjaik szintjét. Az így nyert információk felhasználhatók a közösség által elfogyasztott kábítószerek mennyiségének becslésére. Ez egy nem invazív vizsgálati módszer és majdnem valós idejű elemzést tesz lehetővé a kábítószer-használatról a csatornahálózat által lefedett területen belüli területre vonatkozóan.

A szennyvíz alapú adatgyűjtés több lépésből áll. A vizsgálat első eleme, hogy a nyers szennyvíz -reprezentatív- mintáit összegyűjtik. A második lépés, hogy a szennyvizet a kiválasztott anyagok, -jelen esetben tiltott kábítószer- és a mért mennyiségek szempontjából elemzik. Harmadik eleme a vizsgálatnak, hogy a mért célmaradvány-koncentrációkat megszorozzák a szennyvíz napi áramlási sebességével, hogy megkapják a célmaradványok napi csatornaterhelését. Negyedik lépésként a szerek teljes napi fogyasztását úgy becsülik meg, hogy egy specifikus „korrekciós fakort" alkalmaznak a csatorna napi terhelésére. Ez a korrekciós faktor figyelembe veszi az adott szermaradék átlagos kiválasztási sebességét, valamint az alap szer és metabolitjának molekulatömegarányát. Végül a napi értékeket elosztják a tisztítómű által kiszolgált személyek számával, hogy egy főre jutó értéket kapjanak. Ez utóbbi lépés teszi lehetővé az elemzés során, hogy az egyes

települések összehasonlíthatók legyenek. Ez az érték ezután kifejezhető napi mennyiségben (vagy napi dózisban) ezer főre vetítve.

Egy ilyen elemzés eredményeinek felhasználásakor az alábbi kritériumok kell teljesüljenek a felmerülő elemzési hibák csökkentése érdekében:

- megfelelő mintavételi módszert kell alkalmazni a kiválasztott tisztítóban és azt részletesen, a megadott kutatási protokoll szerint dokumentálni kell;
- megfelelő biomarkerekre van szükség a szennyvízben lévő gyógyszerek, szerek, kábítószerek azonosításához (vagyis olyan biomarkerek, amelyek humánspecifikusak, stabilan jelen vannak a szennyvízben és mérhető szinten ürülnek a szennyvízben);
- az elemzéshez használt eszközök robusztusságának eltérő szintje;
- standard átlagos kiválasztási arányokra van szükség az elfogyasztott szermennyiségek megállapításához; viszonylag pontos becslés szükséges a tisztítótelep által kiszolgált népesség számáról.

A szennyvízelemzés alkalmas lehet a tiltott kábítószerek területén kialakított ellenőrzési eszköztár bővítésére. A kábítószer-helyzetre vonatkozó különféle információforrások felhasználása és erőssége eltérő lehet. A vizsgálati módszerekhez képest a szennyvízelemzés során nem jelentkezik a válaszadás problémaköre és egyéb ismert torzítási faktorok sem. Formális teszteléssel azonosítani lehet az elfogyasztott drogok valós spektrumát, ahelyett, hogy az egyéni emlékekre vagy meggyőződésre támaszkodna a kutató. Arra is képes ez a módszer, hogy rövid időn belül időben tájékoztatást nyújtson a földrajzi és időbeli tendenciákról. Nem nyújt azonban információt a szerek elterjedtségéről és gyakoriságáról, a felhasználók valós számáról, a felhasználók típusáról és a szer tisztaságról. A szennyvízelemzésből származó adatok összehasonlítása az egyéb mutatókkal nyert adatokkal elengedhetetlen.

A szennyvíz alapú elemzés helyettesíti-e a kábítószer-használat mérésének „bevett" módszereit, pl. drogfogyasztási kutatásokat?

A szennyvíz-alapú kutatás, elemzés hasznos kiegészítője lehet a bevett ellenőrzési eszközöknek a tiltott kábítószerek vizsgálata területén. Ez az eszköz arra is képes, hogy időben, rövid időn belül információkat nyújtson a földrajzi és időbeli tendenciákról. Az adatok minőségének és pontosságának ellenőrzéséhez további összehasonlításra van szükség a szennyvízelemzésből származó adatok és az egyéb mutatók révén nyert adatok között.

Milyen kihívásokkal kell számolni a szennyvízalapú epidemiológia alkalmazása, a fő tiltott kábítószerek (kannabisz, kokain, amfetaminok, extasy

/ MDMA, heroin / opioidok) használatának mérése során?

A szennyvízalapú epidemiológia e célú alkalmazásának kihívásai különféle tényezőkhöz kapcsolódnak, például a mintagyűjtés módszereihez, az elemzéshez használt eszközökhöz, a megfelelő biomarkerek kiválasztásához (azaz olyan biomarkerekhez, amelyek emberspecifikusak, stabilak a szennyvízben és mérhető módon választódnak ki) és az eredmények normalizálása a populáció nagyságához. Mindezen tényezőkkel kapcsolatos bizonytalanságokat jellemezték, és a lehető legkisebb szinten tartásuk érdekében kidolgozták a legjobb gyakorlat protokollját.
Napjainkban a szennyvízalapú epidemiológia alkalmazása a kokain, amfetamin, metamfetamin és MDMA használatának becslésére jól alkalmazható és a kapcsolódó mérési bizonytalanságok jól ismertek. A kannabisz és a heroin használatának becsléséhez azonban számos speciális kihívást gondosan át kell fontolni.
A kannabisz-használatot úgy becsülik meg, hogy megmérik fő metabolitját (THC-COOH), amely az egyetlen alkalmas biomarker, amelyiet eddig találtak, de a kiválasztódás százaléka alacsony. Ezért további kutatásokra van szükség a THC-COOH kiválasztási százalékának jobb megértéséhez vagy alternatív biomarkerek megtalálásához.
A heroin specifikus metabolitja, a 6-monoacetil-morfin instabilnak mondható a szennyvízben; így az egyetlen alternatíva a morfin használata, bár ez nem egy specifikus biomarker, és terápiás alkalmazásának eredményeként is kiválasztódik. Ezért különös gondosságra van szükség ahhoz, hogy a receptekből és / vagy az értékesítési jelentésekből pontos adatokat lehet nyerni a terápiás morfin felhasználásáról.

Használható-e szennyvíz alapú kutatás a kábítószer-politika és a bűnüldözési beavatkozások értékelésére?

A szennyvíz alapú epidemiológia vizsgálata felhasználható objektív, valós idejű becslések megszerzésére a kábítószer-piac nagyságáról, valamint a kábítószer-használat térbeli és időbeli tendenciáiról, ideértve a fogyasztási szokások hirtelen változását is a (csökkent) elérhetőség, mérhetőség eredményeként. A szennyvíz alapú epidemiológiai vizsgálat új fogyasztási szokásokat is képes azonosítani (pl. az ÚPSZ használata esetében).

Honnan tudhatjuk, hogy a mért illegális drogok mennyisége a fogyasztást mutatják?
Számos módon lehet azonosítani a csatorna-hálózatba történő közvetlen kábítószer-kibocsátást.

- Azok a metabolikus termékek, amelyek egy gyógyszer elfogyasztása után választódnak ki a csatornába, többnyire ismertek, és a kiválasztási arányuk is (az egyes kiválasztott transzformációs termékek százalékos aránya). A szennyvíz aránya, bár kis mértékben

változónak mondható, felhasználható a közvetlen kibocsátások nyomon követésére. Például a kokainfogyasztás után maga a kokain és fő átalakulási terméke is körülbelül 1: 5 (0,2) arányban választódik ki. 0,5-nél nagyobb arányok előfordulása esetén valószínű a fogyasztatlan kokain közvetlen ártalmatlanítása.

- A drogarány hirtelen megváltozása egy adott város vagy csatornarendszer esetében a tiltott kábítószerek (pl. amfetamin és benzoilecgonin) vagy a gyógyszer és a vizeletben általában jelen lévő vegyület (pl. koffein, édesítőszerek) közötti kölcsönös arány viszonylag állandónak bizonyult az eddigi mérések során. Ennek az aránynak a hirtelen változása tükrözheti az egyik megfigyelt szer/kábítószer közvetlen kiürülését.
- Az enantiomer (anyagtisztaság mértéke) arány fontos mutatónak tekinthető az adatok között. Számos kábítószer, például amfetamin, MDMA és kannabinoid, királis molekula, amely két vagy több enantiomert eredményez, amelyek ugyanazon vegyület optikai izomerjei. Bár az enantiomereknek ugyanazok a fizikai-kémiai tulajdonságaik vannak, biológiai tulajdonságaik eltérnek, mivel a biológiai rendszerek gyakran preferálják az egyik enantiomert a másik helyett. Ez a szelektivitás különbségeket eredményez az anyagcserében és a kiválasztódásban, valamint a biológiai lebomlásban a környezetben vagy a szennyvízkezelés során. Ezért a fogyasztott drog eredetileg racém keverékének enantiomer összetétele (vagyis két enantiomer azonos mennyisége) megváltozik, amint a csatornába kerül. Ez az enantiomer frakciónak nevezett változás hasznos mutatója annak, hogy egy gyógyszer közvetlen ártalmatlanítása megtörtént-e (racém, egyenlő mennyiségű két enantiomer), vagy elfogyasztották-e a gyógyszert (nem racém, a két enantiomer mennyisége nem egyenlő).
- A kábítószerek és prekurzorok profilja is meghatározó. A drogok szintézise során hulladék jön létre, amely oldószereket, nyersanyagokat, szintézis intermediereket és melléktermékeket tartalmaznak. Ezeknek a vegyi hulladékoknak a csatornába vagy a felszíni vizekbe történő közvetlen kibocsátása feltárható prekurzorok vagy köztitermékek és melléktermékek jelenlétével, amelyek együttesen alkotják az alkalmazott szintézis útjára jellemző profilt.

A SCORE kutatási projekt

2010-ben létrehoztak egy egész Európára kiterjedő hálózatot (Sewage analysis CORe group - Europe (SCORE)) azzal a céllal, hogy egységesítsék a szennyvízelemzéshez használt módszereket és összehangolják a nemzetközi kutatásokat egy közös cselekvési protokoll létrehozásával. A SCORE projekt első tevékenysége egy egész Európára kiterjedő vizsgálat volt, amelyet 2011-ben végeztek 19 európai városban, és így ez lehetővé tette az első szennyvízvizsgálatot az illegális kábítószer-fogyasztás regionális különbségeiről Európában (Thomas et al., 2012). Ez a kutatás magában foglalta az első interkalibrációs gyakorlatot is az analitikai adatok minőségének értékelésére vonatkozóan (Castiglioni et al., 2014). Ennek a vizsgálatnak az elemzését sikerként könyvelték el és a következő években összehasonlítható tanulmányokat kezdtek el készíteni, amelyek 2020-ban az Európai Unió 82 városára és 18 országára terjedtek ki. Minden helyszínen szabványos protokollt és közös minőség-ellenőrzési gyakorlatot alkalmaztak, amelyek közvetlenül összehasonlíthatják az illegális kábítószer-terheléseket Európában egy hetes időszak alatt tíz egymást követő évben (van Nuijs et al., 2018). A COVID-19 járvány hatása miatt a 2020-as szennyvízfigyelő kampányhoz nyers 24 órás összetett mintákat gyűjtöttek egyetlen héten március és május között a legtöbb város számára, nem csak március folyamán, mint általában. Ezeket a mintákat elemezték az amfetamin, a metamfetamin és az MDMA anyavegyület (azaz elsődleges anyag) vizelet biomarkereire (azaz mérhető jellemzőire) vonatkozóan. Ezenkívül megvizsgálták a mintákat a vizelet fő metabolitjaira (azaz olyan anyagokra, amelyek akkor keletkeztek, amikor a szervezet lebontja a kábítószereket) a kokaint és a kannabiszt, amelyek benzoilecgonin (BE) és THC-COOH (11-nor-9-karboxi-delta9-tetrahidrokannabinol)).
Megállapították, hogy a heroin specifikus metabolitja, a 6-monoacetil-morfin instabil a szennyvízben. Következésképpen az egyetlen alternatíva a morfin alkalmazása, bár ez nem specifikus biomarker, és terápiás alkalmazás eredményeként is kiürülhet. Ez hangsúlyozza annak fontosságát, hogy a vényköteles és / vagy értékesítési jelentésekből összegyűjtsék a legpontosabb morfium-felhasználási adatokat.

A 2020-as adatgyűjtés fő megállapításai

Az itt bemutatott éves SCORE szennyvíz-mintavétel 82 városból származik. Összességében a 2020-ban a szennyvízben kimutatott különféle stimulánsok megjelenése jelentősen változott (nőtt) a vizsgálati helyeken.
A kokainfogyasztás továbbra is a legnagyobb a nyugat- és dél-európai városokban, különösen Belgium, Hollandia és Spanyolország városaiban. A kelet-európai városokban többségében nagyon alacsony szintet találtak, a legfrissebb adatok a növekedés bizonyos jeleit mutatják.

A szennyvízben kimutatott amfetamin-mennyiség jelentősen változott a vizsgálati helyeken, a legmagasabb szintet Európa észak- és keleti városaiban jelentették, hasonlóan a korábbi évekhez. Az amfetamint jóval alacsonyabb szinten találták Európa déli városaiban.

Ezzel szemben a metamfetaminfogyasztás, amely általában alacsony és történelmileg Csehországban és Szlovákiában koncentrálódik, Cipruson, Németország keleti részén, Spanyolországban és Észak-Európában is jelen volt. A megfigyelt metamfetamin-terhelések a többi helyen nagyon alacsonyak vagy elhanyagolhatók voltak.

A 2020-as monitoring vizsgálatban részt vevő tizennégy uniós ország két vagy több vizsgálati helyszínt tartalmazott (Ausztria, Belgium, Ciprus, Csehország, Németország, Finnország, Görögország, Olaszország, Litvánia, Hollandia, Portugália, Spanyolország, Szlovénia, Svédország). A tanulmány kiemelte a városok közötti különbségeket ugyanazon az országon belül, amely részben a városok különböző társadalmi és demográfiai jellemzőivel (egyetemek, éjszakai élet és a lakosság kor szerinti megoszlása) magyarázható. Néhány különbség a világjárványhoz kapcsolódott. A több vizsgálati hellyel rendelkező országok nagy többségében a BE, a metamfetamin és az MDMA terhelés nagyobb volt a nagyvárosokban, mint a kisebb helyszíneken. Az amfetamin és a kannabisz (THC-COOH) esetében nem volt kimutatható ilyen különbség.

A földrajzi minták mellett a szennyvízelemzés kimutathatja a tiltott kábítószer-használat heti szokásainak ingadozásait. A városok több mint háromnegyedében nagyobb a BE és az MDMA mennyisége a szennyvízben a hétvégén (péntektől hétfőig), mint a hétköznapokon, bár az éjszakai gazdaság nagy része 2020-ban bezárt Európában. Ezzel szemben az amfetamin, a kannabisz (THC-COOH) és a metamfetamin felhasználása egyenletesebben oszlott el az egész héten. A továbbiakban az egyes kábítószerekkel kapcsolatos adatokat összegezzük röviden.

Kannabisz

Európában a leggyakrabban használt tiltott kábítószer, a becslések szerint tavaly 22,2 millióan fogyasztottak. Úgy tűnt, hogy a kannabisz-használatot a pandémiás lezárási időszakokban kevésbé érintették, bár az országok között és azokon belül is voltak különbségek. Az Európai Kábítószer-felmérés adatai: A COVID-19 (EWSD-COVID) azt is jelezte, hogy a válaszadók körében a kannabiszhasználat szokásai az első lezárási időszakban viszonylag stabilak maradtak, a kannabisz-használók több mint kétötöde (42%) részt vett a felmérésben, amely arról számolt be, hogy a gyógyszerhasználatban nem történt változás az elzárás előtti időszakhoz képest (EMCDDA, 2020).

A szennyvízben a kannabisz használatát úgy becsülik meg, hogy megmérik fő metabolitját, a THC-COOH-t, amely az egyetlen alkalmas biomarker, amelyet eddig találtak. Habár alacsony százalékban választódik ki, és további kutatásokra van szükség (Causanilles et al., 2017), a szakirodalomban általában a kannabisz használatáról számolnak be (Zucatto et al., 2016, Biljsma et al., 2020). A szennyvízben megfigyelt THC-COOH-terhelések azt mutatják, hogy a kannabisz fogyasztása a nyugat- és dél-európai városokban volt a legnagyobb, különösen Horvátország, Franciaország, Spanyolország, Hollandia és Portugália városaiban. A szennyvízelemzések eredményei nem mutatnak nagy változásokat 2020 során a 2019-es adatokhoz képest.

Kokain

A kokainfogyasztás továbbra is a legnagyobb a nyugat- és dél-európai városokban, különösen Belgium, Hollandia és Spanyolország egyes városaiban. A kelet-európai városok többségében elég alacsony szintet mértek, de ezek az idei adatok növekedést mutattak a korábbi évekhez képest. A kokainfogyasztás stabilnak mondható 2011 és 2015 közötti időszakban a legtöbb vizsgálatba bevont városban. 2016 óta a városok többségében évente növekedés figyelhető meg a kokainfogyasztásban. 2020-as és 2019-es adatokkal rendelkező 49 város közül 19-ben további növekedés tapasztalható, 16 város pedig csökkenésről számolt be. Átfogó növekedés tapasztalható mind a 10 város esetében, amelyek mind 2011-re, mind 2020-ra vonatkozóan vannak adatok. Település szerint a nagyvárosokban magasabb a kokainfogyasztás. A városok több mint háromnegyedében nagyobb ez a típusú kábítószer-fogyasztás a hétvégén (péntektől hétfőig), mint a hétköznapokon, ami a rekreációs célú felhasználás mintáját tükrözi.

MDMA

A legnagyobb mennyiségű MDMA-t Belgium, Németország, Hollandia és Szlovénia városainak szennyvízében találták 2020-ban. Egészen a közelmúltig számos országban végzett általános lakossági felmérések azt mutatták ki, hogy az MDMA prevalenciája a 2000-es évek elején és közepén elért csúcsszinthez képest csökken. Az utóbbi években egyértelmű tendenciák nem rajzolódtak ki. Ahol magas a prevalencia, azt tükrözheti, hogy az MDMA már nem egy klubokra és partikra korlátozódó rés vagy szubkulturális drog, de ma már a fiatalok szélesebb köre használja az éjszakai szórakozóhelyeken, többek között bárokban és házibulikban is. Egyes városokban éles növekedést figyeltek meg az utóbbi évekhez képest, többek között Amszterdamban, Eindhovenben és Antwerpenben. A legtöbb esetben az MDMA mértéke a szennyvízben 2011-16 között növekedtek, és ezt követően ingadoztak az adatok. 2020-ban, valószínűleg annak a ténynek köszönhető, hogy az országok többségében az éjszakai élet nagyrészt

hosszú időre bezárt, a városok fele (49-ből 24) csökkenésről számolt be, 18 pedig növekedésről számolt be. Az országok többségében az MDMA-terhelések nagyobbak voltak a nagyvárosokban, mint a kisebb helyszínek. Ezenkívül a városok több mint háromnegyede a hétvégén (péntektől hétfőig) nagyobb szennyvízterhelést mutatott az MDMA-ban, mint a hétköznapokban, ami az ecstasy túlnyomórészt rekreációs célú felhasználását tükrözi, bár az éjszakai szórakozás lehetőségei többnyire korlátozottak voltak.

Amfetamin és metamfetamin

Az amfetamin és a metamfetamin két, egymással szorosan összefüggő stimuláns hatású kábítószer. Európában egyaránt fogyasztják mindkét szert, bár az amfetaminsokkal elterjedtebb és kedveltebb. A szennyvízben kimutatott amfetamin-mennyiség jelentősen változott a vizsgálati helyeken, a legmagasabb szintet Európa észak- és kelet-városaiban jelentették. Az amfetamint jóval alacsonyabb szinten találták Európa déli városaiban. Ezzel szemben a metamfetamin-fogyasztás, amely általában Csehországban és Szlovákiában koncentrálódik, Cipruson, Németország keleti részén, Spanyolországban és számos észak-európai országban (Dánia, Finnország, Litvánia, Norvégia) is jelen van. A megfigyelt metamfetamin szennyvíz-terhelések a többi helyen nagyon alacsonyak vagy elhanyagolhatók voltak. A 2020-ban mért legfrissebb adatok azt mutatják, hogy a 2019-es és 2020-as adatokkal rendelkező 48 város közül 20 az amfetamin növekedéséről, 19 pedig a csökkenésről számolt be. A metamfetamin használatára vonatkozóan a 2020-as adatok azt mutatják, hogy a 2019-es és a 2020-as adatokkal rendelkező 50 város közül 15 növekedésről és 21 város csökkenéséről számolt be. 2020-ban megállapították, hogy az amfetamin és a metamfetamin felhasználása egyenletesebben oszlik el az egész héten, mint az előző években, ami valószínűleg tükrözi azt, hogy ezeknek a drogoknak a használata összefüggésben áll a magas kockázatú szerfogyasztók rendszeresebb fogyasztásával.

Felhasznált források

https://www.emcdda.europa.eu/publications/html/pods/waste-water-analysis_en

Bijlsma, L., Burgard, D., Been, F., et al. (2020), 'The estimation of cannabis consumption through wastewater analysis', Comprehensive Analytical Chemistry, 90, pp. 453–482.

Castiglioni, S., Thomas, K. V., Kasprzyk-Hordern, B., Vandam, L. and Griffiths, P. (2014), 'Testing wastewater to detect illicit drugs: State of the art, potential and research needs', Science of the Total Environment 487, pp. 613–620.

Causanilles, A., Baz-Lomba, J. A., Burgard, D. A., et al. (2017), 'Improving wastewater- based epidemiology to

estimate cannabis use: Focus on the initial aspects of the analytical procedure', Analytica Chimica Acta 988, pp. 27–3

EMCDDA (2020), EMCDDA trendspotter briefing: impact of COVID-19 on patterns of drug use and drug-related harms in Europe, EMCDDA, Lisbon.

Thomas, K. V., Bijlsma, L., Castiglioni, S., et al. (2012), 'Comparing illicit drugs use in 19 European cities through sewage analysis', Science of the Total Environment 432,pp. 432–439.

van Nuijs, A., Lai, Y., Been, F., et al. (2018), 'Multi-year inter-laboratory exercises for the analysis of illicit drugs and metabolites in wastewater: Development of a quality control system', Trends in Analytical Chemistry 103, pp. 34–43.

Zuccato, E., Castiglioni, S., Senta, I., et al. (2016), 'Population surveys compared with wastewater analysis for monitoring illicit drug consumption in Italy in 2010–2014', Drug and Alcohol Dependence 161, pp. 178–188.

Az EU 2021–2025 közötti időszakra szóló kábítószer elleni cselekvési tervének teljesítménymutatói - Összegzés-

Baráth Noémi Emőke

Az Európai Unióban a nemzeti drogstratégiák elfogadása során egyre nagyobb hangsúllyal van jelen az értékelés, és elvárás a tagországokkal szemben az evaluáció folyamatának kivitelezése és közzététele. A nemzeti stratégiának a fő célkitűzéseit világosan közölni kell és a társadalmi hatásokat is figyelembe kell venni. A kitűzött drogstratégiai célokat világosan és azok eredményeit mérhetően kell megfogalmazni, hogy az ellenőrzés megfelelő legyen. „Úgy kell tehát a stratégiában építkezni, hogy a szemléleti keretet meghatározó általános célt a fő- és alcélok már operacionalizált módon bontsák le, majd ezekhez hozzá kell rendelni a célkitűzéseket"- összegzi Topolánszky.[1]

2020. júliusában az Európai Bizottság előterjesztette a 2021–2025-ös időszakra szóló kábítószer elleni uniós programot, stratégiát amelyet december 18-án el is fogadtak. Fő prioritásként jelenik meg a társadalmi stabilitás és a biztonság, valamint a tudatosság attitűdjének növelése. A 2021-es évben az elfogadott stratégia alapján az EU Tanács cselekvési tervet dolgoz ki a stratégiai célok megvalósítása érdekében, amelyekhez teljesítménymutatókat is rendelt.

A stratégia a nemzeti stratégiák értékét szeretné növelni a nemzeti szükségletek és a jogszabályok alkalmazása mellett. A stratégia hangsúlyozza, hogy minden személynek kortól, nemtől, kábítószer-használati zavartól függetlenül joga van az elérhető legmagasabb szintű fizikai és mentális egészséghez, amely része az erőszakmentesség. A stratégia céljai között megtalálható, hogy elősegítse a tiltott kábítószerek hagyományos és online piacainak ellehetetlenítését, a kábítószer-előállításban és -kereskedelemben részt vevő bűnszervezetek felszámolását, a büntető igazságszolgáltatási rendszer hatékony alkalmazását, a hírszerzésen alapuló, eredményes bűnüldözést, a tiltott kábítószerek piacaihoz kapcsolódó erőszak szintjének csökkentését és a hírszerzési információk fokozott megosztását annak érdekében, hogy minden felelős szereplő közös megközelítést alkalmazzon.

11 stratégiai prioritás, 12 teljesítménymutató

A megfogalmazott nemzetközi drogstratégia az alábbi nemzeti drogpolitikai célokat fogalmazza meg:

1. Az uniós tagállamokban működő, azokból származó vagy azokat célzó, nagy kockázatot jelentő bűnszervezetek ellehetetlenítése és felszámolása; az

egyéb biztonsági fenyegetésekkel való összefüggések kezelése és a bűnmegelőzés javítása.
2. A kábítószerek és kábítószer-prekurzorok tiltott nagykereskedelmének jobb felderítése az uniós belépési és kilépési pontokon.
3. A logisztikai és digitális csatornáknak a tiltott kábítószerek közepes és kis volumenű terjesztésére való kihasználása elleni fellépés, valamint az e csatornákon keresztül csempészett tiltott anyagok nagyobb arányú lefoglalása, szoros együttműködésben a magánszektorral.
4. A tiltott kábítószer-előállítás felszámolása és az illegális termesztés elleni küzdelem, a kábítószer-prekurzorok tiltott kábítószer-előállítás céljából történő eltérítésének és kereskedelmének megelőzése, valamint a környezeti károk kezelése.
5. A kábítószer-használat megelőzése és a kábítószerek káros hatásainak tudatosítása.
6. A kezelést és ellátást biztosító szolgáltatások megerősítése és az azokhoz való hozzáférés biztosítása.
7. Kockázat- és ártalomcsökkentési beavatkozások és egyéb intézkedések a kábítószer-fogyasztók védelmére és támogatására.
8. A büntetés-végrehajtási intézetekben és a szabadon bocsátást követően kábítószereket fogyasztó személyek egészségügyi és szociális szükségleteinek kezelése.
9. A harmadik országokkal, régiókkal, nemzetközi és regionális szervezetekkel, valamint multilaterális szinten folytatott nemzetközi együttműködés megerősítése, a stratégiában foglalt megközelítés és célkitűzések megvalósítása érdekében, többek között a fejlesztés területén. Az emberközpontú, az emberi jogokat szem előtt tartó drogpolitika globális előmozdításában az EU által betöltött szerep fokozása.
10. Szinergiák kialakítása annak érdekében, hogy az EU-nak és tagállamainak rendelkezésére álljon az ahhoz szükséges átfogó kutatási tényanyag, valamint előrelátásra szolgáló kapacitás, hogy hatékonyabb, innovatívabb és agilisabb megközelítést alkalmazhassanak a kábítószerekkel kapcsolatos, egyre összetettebbé váló jelenség kapcsán, valamint hogy az EU és tagállamai felkészültebben reagálhassanak a jövőbeli kihívásokra és válságokra.
11. A stratégia és a cselekvési terv optimális végrehajtásának, az összes érdekelt féllel való alapértelmezett koordinációnak, valamint mind uniós, mind nemzeti szinten a megfelelő erőforrások rendelkezésre bocsátásának garantálása.

Ehhez az alábbi tizenkét teljesítménymutatót dolgozta ki az Európai Tanács:

1. teljesítménymutatók – Kábítószerekkel kapcsolatos szervezett bűnözés és csoportosan elkövetett erőszak (Europol, EMCDDA, a kábítószerrel kapcsolatos emberölésekre vonatkozó adatok/mutatók és a csoportos erőszakkal és megfélemlítéssel, valamint

a szervezett bűnözésben való részvétellel foglalkozó tanulmányok).

2. teljesítménymutatók – Az újonnan megjelenő fenyegetések előrejelzése időszerű és előretekintő forrásokból származó adatok alapján (amennyiben rendelkezésre állnak), beleértve az ezen értékelésben jelenleg részt vevő városok szennyvízelemzése alapján a közösségben/városokban elfogyasztott kábítószer-mennyiségeket (az EMCDDA által az EMCDDA-jelentések és -barométer alapján meghatározott összetett európai szintű mutató; SCORE csoport és EMCDDA; a sürgősségi részlegektől származó adatok; valamint célzott tanulmányok).

3. teljesítménymutatók – A vagyonvisszaszerzés tendenciái és a kábítószer-bűnözés alapján indított pénzügyi nyomozások száma (Europol, EMCDDA és célzott források).

4. teljesítménymutatók – A lefoglalt tiltott kábítószerek, új pszichoaktív anyagok és prekurzor vegyi anyagok számának és mennyiségének alakulása – a mutatónak egyértelműen különbséget kell tennie a kisebb és a nagy lefoglalások között (az EMCDDA és az Europol kábítószer-lefoglalásra vonatkozó adatai anyagonkénti bontásban: kannabisz – a marihuána is –, heroin, kokain, crack, amfetamin, metamfetamin, ecstasy és új pszichoaktív anyagok; az Európai Bizottság, az EMCDDA és az Europol prekurzorokra vonatkozó jelentései).

5. teljesítménymutatók – Az új pszichoaktív anyagokra vonatkozó korai figyelmeztető rendszer (EMCDDA/Europol) és az új pszichoaktív anyagokkal kapcsolatos kockázatértékelés (EMCDDA).

6. teljesítménymutatók – A polgárok által a kábítószer-bűnözéssel és erőszakkal, valamint a kábítószerekkel kapcsolatos erőszakkal kapcsolatban érzékelt biztonság és védelem százalékos aránya, valamint a tiltott kábítószerek és új pszichoaktív anyagok érzékelt rendelkezésre állása és hozzáférhetősége – online is – Európában (kor és nem szerint) (két – 2021 elején, illetve 2025-ben készülő – Eurobarométer-tanulmány).

7. teljesítménymutatók – A lakosság körében azoknak az aránya, akik jelenleg (az elmúlt hónapban) kábítószert fogyasztanak, akik a közelmúltban (az elmúlt évben) kábítószert fogyasztottak, és akik (életük során) már fogyasztottak kábítószert, kábítószerek és korcsoportok szerint (EMCDDA – A lakosság körében végzett felmérés).

8. teljesítménymutatók – Az első szerfogyasztás életkorának alakulása az iskolai felmérések adatai alapján, figyelembe véve az alkohol- és egyéb drogfogyasztási szokásokról szóló európai iskolavizsgálat (ESPAD) adatait, az iskoláskorú gyermekek egészséggel kapcsolatos magatartásáról szóló felmérést (HBSC) és más vonatkozó tanulmányokat, valamint – adott esetben – a lakosság kábítószer-fogyasztásáról

végzett felmérést (EMCDDA – Járványügyi kulcsindikátor).

9. teljesítménymutatók – A kábítószerrel kapcsolatos morbiditás és mortalitás alakulása. Az EMCDDA összetett jelentései és barométere a kábítószer-használat egészségügyi hatásairól. Az alábbiakról rendelkezésre álló, meglévő és alakuló forrásokból származó adatok elemzésére terjed ki: kábítószer-fogyasztással összefüggő halálesetek, fertőző betegségek és a magatartással kapcsolatos egészségügyi problémák tendenciái, beleértve az intravénás kábítószer-használatot és más kockázatos kábítószer-használatot, illetve a kapcsolódó magatartásformákat (EMCDDA).

10. teljesítménymutatók – A kábítószer-használók kezelésére és az ártalomcsökkentésre irányuló szolgáltatások elérhetőségére vonatkozó intézkedések. Az ópiát-szubsztitúciós kezelés rendelkezésre állása és lefedettsége, a Needle- és Syringe-programok rendelkezésre állása, valamint a HCV-vizsgálat és a intravénás kábítószer-használók kezelésének lefedettsége (EMCDDA).

11. teljesítménymutatók – A börtönökben előforduló kábítószer-használat terén átfogó és kiegyensúlyozott politikát folytató tagállamok – a börtönökre vonatkozó kiegyensúlyozott kábítószer elleni stratégiával rendelkező tagállamok száma alapján (A tagállamok jelentései).

12. teljesítménymutatók – Hozzájárulás a fenntartható fejlődési célokra vonatkozó 2030-ig tartó menetrend végrehajtásához (Az Eurostat éves ellenőrzési jelentése a fenntartható fejlődési célok megvalósítása terén uniós összefüggésben elért eredményekről).

Mindez vajon hogy jelenik meg az új, magyar drogstartégiában?

A Nemzeti Drogellenes Stratégia 2020-ig fogalmazott meg célokat, végrehajtandó feladatokat. Az új nemzeti drogstratégia explicit nincs a korábbi forma szerint külön ratifikálva, kidolgozva, ám lényeges elemei fellelhetőek a „1722/2018-as kormányhatározatban, amely a nemzeti egészségügyi program 2019-től 2030-ig, és ennek az egyik része, az öt nagy program egyike a nemzeti mentális egészségügyi program. (...) ennek a mentális egészségügyi programnak az egyes tézisei, (..), ami alapján a kábítószerekkel szembeni fellépést is lehet tervezni, hogy széles körű kormányzati támogatással, szakmai, egyházi, civil szervezetekkel együtt hogyan lehet az emberek mentális állapotát segíteni. Itt a gyermekek, a fiatalok egy kiemelt célcsoport, ott még intenzívebb feladatok vannak. Mindezek mögé források is vannak rendelve, hiszen 6 milliárd forintot fordított a kormány a gyermek- és ifjúságpszichiátria, addiktológia, mentálhigiénés ellátórendszer infrastrukturális fejlesztésére, 3 milliárdot célzott drogellenes programokra (...) 2,5 milliárdot a gyermekvédelmi intézmények drogellenes programjaira.

Tehát mind a program, mind pedig hozzá a fedezet a költségvetésben és a pályázatokban rendelkezésre áll.”[2]

[1] http://drogproblemak.hu/images/dokumentumok/szakmapolitika-strategiak/drogpolitika_szamokban.pdf

[2]Országgyűlési Napló:190. szám. Az Országgyűlés tavaszi ülésszakának 11. ülésnapja, 2021. április 12-én, hétfőn, 27408 o.

A „bika drog” rendészeti neurobiológiája - Recenzió-

Dr. Szabó Írisz

A Belügyi Szemle 69. évfolyamában jelent meg a fent jegyzett szerzők által írt tudományos, mégis közérthető írás a „bika drogok” jellemzéséről, leginkább a Magyarországon aktuális helyzetre fókuszálva. A tanulmány bemutatja a „bika drogok” hatásmechanizmusát, szintetizálásuk okait és elterjedésüket. Elsősorban olyan szakértőknek szól, akik hivatásszerűen foglalkoznak a témával, de biológiai és farmakológiai ismeretek híján kis segítségre szorulnak a hatásmechanizmus megértésében. Így a szerzők többek között kitérnek a dizájner drogok létrejöttének okaira, az endokannabinoid rendszer felépítésére, de szó esik az orvosi célú marihuána fogyasztás akadályairól és a gyógyszerkészítés alapjairól is. Természetesen nagy részt kap a tanulmányban a „bika drogok” elterjedése mind hazai, mind nemzetközi szinten. A tudományos célú írások esetében nagyon fontos, ami néha sajnos mégis háttérbe szorul, a közérthetőség. Ez a tanulmány túlmutatva azon a célon, amiért íródott bárki számára érthető leírást ad a dizájner drogok világáról a „bika drogokra” kitérve. Ezen kívül az írás komoly aktualitással is bír, hiszen a „bika drogok” hazánkban 2020-ban jelentek meg és számos áldozatot szedtek.

A tanulmány a drogok definiálásával kezdi a tudományos magyarázatot működésükre, eszerint a drogok azok az anyagok, amelyek a szervezet, leginkább a központi idegrendszer működését befolyásolják és függőséget képesek kialakítani. Ez utóbbit úgy érik el, hogy az agy jutalomközpontját ingerelve végül kényszeressé teszik a drogfogyasztást. De hogy képesek minderre? A szervezetünkben lévő számos receptornak megvan az a szintén szervezetünkben termelődő anyaga, amely hatására aktiválódik. Ezt a kapcsolatot bizonyos mértékű szelektivitás jellemzi, tehát adott anyag csak adott receptort aktivál. Viszont előfordul, hogy olyan anyag, amely a szervezetünkben természetes módon nem található meg, a szervezetbe jutva mégis képes aktiválni bizonyos receptorokat. Ennek oka, hogy a receptorok szelektivitása nem tökéletes, csakis a szervezetünk szintjén az.

A következő alapfogalom, amelyet a szerzők szerint fontos tisztázni, a dizájner drogoké. Alapjaiban véve nem térnek el a hagyományos drogoktól, hiszen azok különféle célból módosított változatai. A változtatás létrehozásának rengeteg oka lehet, pl. a hatás idejének és az erősségének módosítása vagy a kártékonyság csökkentése. Ugyan alapjaiban a kiindulási drogra nagyon hasonlít a dizájner párja, a kémiai szerkezetében mégis változás áll be olyan módon, hogy a cél receptorhoz

továbbra is kötődni tudjon. Ez nagyon fontos, hiszen a szerkezetváltozással a dizájner drog már nem esik az érvényben lévő korlátozások alá. Mivel minden szabályozásnak van egy átfutási ideje, ezért egy átmeneti rés alakul ki a rendszeren és így magasabb kockázat nélkül tudnak a dizájner droggal kereskedni a megalkotók. A „bika drog" is egy ilyen dizájner drog, aminek alapját a Δ-9-tetrahidrokannabinol (THC) adja és az idegrendszeri folyamat, amibe beleszól a kannabinoid rendszer.

A kannabinoid rendszerrel kapcsolatban a szerzők kifejtik, hogy mik az alapvető feladatai a szervezetünkben. Ugyan a rendszer csak a 90-es évek óta ismert, de a központi idegrendszerben nélkülözhetetlen jelfolyamatokban vesz részt, amik legfőképp az érzelmi életet és a viselkedést befolyásolják. Így az endokannabinoid rendszer fontos szerepet játszik többek között a szorongásban, depresszióban és a tanulásban. A szerzők itt térnek ki az orvosi marihuána manapság igencsak fontos kérdéskörére. Az endokannabinoid rendszer helyes működése tehát kardinális jelentőségű, így célszerű lenne kihasználni az új típusú pszichiátriai gyógyszerek készítésére. Felmerülhet-e lehetőségként a marihuánának vagy annak fő hatóanyagának a THC-nak az orvosi alkalmazása? A tanulmányból kiderül, hogy egyrészt ennek technikai (a hatóanyag a tiltott szerek listáján van), illetőleg gyakorlati akadálya van. A technikai akadály az orvosi marihuána engedélyeztetésével áthidalható. Nagyobb probléma a gyakorlati akadály, hiszen a növényi és szintetikus kannabinoidok súlyosan gátolják a mozgást, csökkentik a testhőmérsékletet, lelassítják a szívverést és gátolják az agyműködést. Tartós alkalmazásuk pedig szorongást, depressziót, pszichózist és deperszonalizációt idéz elő. Persze egy drog hatása számos körülménytől függ, így előfordul, hogy valakinél a fentebb említettek nem vagy nem igen jelentkeznek az egyéni variancia miatt. Mások esetében viszont egy bizonyos drog komoly betegségek kialakulásához vezethet, vagy akár halálos is lehet. A legnagyobb problémát a marihuána esetében mégis az jelenti, hogy bizonyítottan elősegíti és felgyorsítja a nikotin-, az alkohol- és a drogfüggőség kialakulását.

A szerzők leszögezik viszont, hogy az endokannabinoidok hatása a szervezet számára bizonyos esetekben kedvező lehet és gyógyászati lehetőségek tárházát rejti magában. Így a megfelelő gyógyszer alapanyag előállítására két lehetőség létezik: az első a mellékhatások kiiktatásának céljából az alapmolekula módosítása a jó tulajdonságok megőrzésével, a második pedig a közvetett jelátviteli szabályozás. Ez utóbbi azt jelenti, hogy valamilyen módon, például az endokannabinoidokat lebontó molekulák gátlásával a meglévő hatást erősítik fel. A „bika drog" úgy jön itt a képbe, hogy az Egészségügyi Világszervezet egyik dokumentuma szerint az AMB-FUBINACA, ami szintén egy „bika drog" a Pfizer gyógyszergyár sikertelen fejlesztése, amely később került ki az utcákra.

De mi is az a „bika drog”? A szerzők ezt fejtik ki a tanulmány következő, legnagyobb részében. A „bika drog” minden bizonnyal magyar elnevezés, hiszen sehol máshol nem hívják így a világon. Valószínű, hogy a drog szakmai elnevezéséből adódik, ami a 4F-MDMB-BICA. A „bika drog” a THC-hoz nagyon hasonló alapfelépítésű, és ugyanígy hasonlít még rengeteg más szintetikus kannabinoidra is. Magyarországon a lefoglalások legnagyobb részét a 4F-MDMB-BICA képezi, de más országokban jóval gyakoribb a 4F-MDMB-BINACA, 5F-MDMB-PICA és az AMB-FUBINACA. A 4F-MDMB-BICA az Egyesült Államok Kábítószer-ellenes Hivatalának 2018. és 2019. évi jelentésében még meg sem jelenik. Mivel a szintetikus endokannabinoidok száma igencsak nagy és területileg erősen változik, de szerkezeti képletük igen hasonló ezért nem lehet egy drog-ra leszűkíteni a „bika drog” elnevezést. Ezért a szerzők „bika drognak” tekintenek minden olyan szintetikus kannabinoidot, amelynek szerkezete nagyon hasonló és hatásuk rendkívül erős. A „bika drogok” ugyanis több százszor erősebbek, mint ugyanannyi mennyiségű THC. A „bika drogok” másik nagy rizikója, hogy a veszélytelen és a veszélyes koncentrációk sokkal közelebb vannak egymáshoz, mint a THC esetében, így könnyebb túlzásba esni és akár túladagolni. Túllövés esetén súlyos tünetek jelentkeznek, mint a mozgásképtelenség, az alacsony testhőmérséklet és a kritikus szintre lecsökkent pulzus.

Ezután a szerzők a „bika drog” elterjedését vizsgálták. 2020 novemberében a Kábítószerek és a Kábítószerfüggőség Európai Megfigyelőközpontja tett közé egy értékelést, melyből kiderült, hogy 2020 márciusában értesültek a belga vámhatóságtól a 4F-MDMB-BICA megjelenéséről. Azóta számos országban tartják számon az Európai Unióban, többek között hazánkban. A tanulmányból kiderül, hogy a „bika drog” terjedését elősegíti, hogy 16 EU tagállamban a BICA nem áll korlátozó intézkedések alatt és a fennmaradók közül is csak pár kezeli drogként. Az is kiderül a tanulmányból, hogy az Egészségügyi Világszervezet napirendjére a BICA még fel sem került. Magyarországon a BICA magában, vagy más szintetikus kannabinoiddal keverten fordul elő a mintákban. Sokszor más élvezeti szerekkel is keverik, de leggyakrabban növényi anyagban vagy gombával elkeverve fordul elő. Por formájában narancssárga színű, növényi anyagban pedig zöld, barnás zöld vagy barna színű. A BICA felhasználói jellemzően eleve marihuána fogyasztók, börtönfogvatartottak vagy olcsósága miatt akár hajléktalanok. A drog forrása nagy valószínűséggel Kína, az Unió kapuja pedig Belgium. Az elosztó központ Hollandia, ahol a nyersanyagot osztják szét és a célországban történik a feldolgozás a potenciális vásárlókör igényei alapján a megfelelő formában. A forgalmazó szempontjából a két nagy előny a hatékonysága, hiszen kis mennyiség is elég így könnyebben szállítható. A második előny, hogy

számos ország tiltó listáján még nem szerepel. A fogyasztó számára az előnyök hasonlók: olcsóbb, mert hatásosabb. A BICA semmiben nem tér el a többi „bika drogtól", egyetlen jelenlegi előnye az, hogy számos országban csak most kezd el feltűnni és nem szerepel még a tiltott drogok listáján. A dizájner drogok úgynevezett menekülési útvonalak a drogkereskedőknek, hiszen ahogy egyik fajtája tiltó listára kerül, úgy jön a következő a soron és így tovább.

Magyarországon viszonylag hamar a rendészet figyelemkörébe került a BICA. Ez valószínűleg a médiának is köszönhető, hiszen a BICA okozta halálesetek sajtóvisszhangja igen nagy volt. Sok országban azonban még mindig nem figyeltek fel a létezésére. A „bika drogok" nagy veszélyt jelentenek a szerhasználókra nézve, így fontos, hogy tiltó listára kerülésük fokozott ütemben haladjon. A tanulmány alaposan összefoglalva és mindenki számára érthetően tárja elénk a dizájner drogok világát, azon belül a „bika drogok" létrejöttének okait, hatásait és veszélyeit.

Felhasznált irodalom:

Rompos, É., Baráth, N. E., Bellavics, Zs. M., Lohner, K., Haller, J. (2020). A „Bika drog" rendészeti neurobiológiája. Belügyi Szemle, 69 (4). pp. 531-552.

drogkutató intézet

MAGYAR DROGFIGYELŐ

A marihuána (mellék)hatása a hallásra

Humli Viktória

A marihuána régóta ismert, hatása nagyon sokféle, épp ezért most egy kevésbé ismert oldaláról mutatjuk be. A tudósok már a nyolcvanas években elkezdték vizsgálni a kannabisz hatását a hallásra, ám csak az utóbbi évtizedben történt komolyabb előrelépés. Cikkünkben ezt igyekszünk most összefoglalni. Vigyázat, idegtudomány következik!

Az emberek évezredek óta használják már a fitokannabinoidokat - a Cannabis nemzettségbe tartozó növények hatóanyagait – különböző módokon (marihuána, hasis). Ám a belső kannabinoid rendszerünkre csak néhány évtizede derült fény. Ezek az endokannabinoidok jelen vannak az emberi agyban, azaz a központi idegrendszerben, de megtalálhatóak a perifériás idegrendszerben (pl. érzékszervekben) is. Testünk saját kannabinoid rendszere részt vesz az élettani folyamataink (pl. étvágy, fájdalom érzet, közérzet, hangulat, memória folyamatok) szabályozásában és a külsőleg bejuttatott kannabisz hatóanyagok hatásának közvetítésében is. Más drogok és a marihuána egyéb hatásaira most nem térnénk ki, mert korábban már megjelentek cikkek a témában.

Egy kis tudománytörténet

A kannabisz legfőbb hatóanyagát, a delta-9-tetrahidrocannabinolt (delta-9-THC) 1965-ben fedezték fel (Mechoulam & Gaoni, 1965), a hatását közvetítő jelfogó molekulákat (azaz a kannabinoid receptorokat, CB1 és CB2 receptor) csak 1990 körül. Utóbbi felfedezés nagyot lendített az agykutatók munkáján, ugyanis a molekulához már hatásmechanizmust is tudtak kapcsolni. Ezek a receptorok, nem meglepő módon mind a központi, mind a perifériás idegrendszerben jelen vannak, de eloszlásuk hatásuknak megfelelően jelentős eltérést mutat. Cikkünk szempontjából mindkét receptor érdekes, ugyanis az agy legtöbb területével ellentétben, a hallópályában a CB1 és a CB2 együtt fordul elő. (Itt kell megjegyeznünk, hogy 2012-es adatok alapján receptor-független hatása is van mind az endo-, mind a fitokannabinoidoknak (Chicca et al., 2012).

1972-ben jelent meg az első tudományos közlemény, amely a delta-9-THC hatását vizsgálta a majmok hallására. A gyümölcsbe injekciózott drog kezdetben 10 %-kal csökkentette a majmok hangingerre adott válaszát, ám hamar kialakult a tolerancia, így a mért értékek visszatértek a normál tartomány közelébe. A vizsgálat kezdetlegességét mutatja, hogy mindössze 2 állat vett részt a kísérletben (Elsmore, 1972). Ha tovább böngésszük a szakirodalmat, 2000 után

jelentek meg specifikusan a hallás és marihuána fogyasztás hatását vizsgáló tanulmányok.

Az érthetőség kedvéért itt egy kis kitérőt kell tennünk: a legtöbb alapkutatás in vitro, azaz a testen kívüli pl. sejtekkel, szövetekkel, szervekkel kezdődik, utána folytatódik in vivo, azaz élő szervezetben. Gyakran alkalmaznak kisemlősöket, azon belül is egereket és patkányokat. Az egerek génállománya nagyon hasonló az emberéhez, így kiváló modell-állat, azaz emberi betegségek modelljeit lehet megalkotni egerekben és vizsgálni a mechanizmusokat, a lehetséges megelőzési és kezelési módokat.

Az egér és az ember hallását vizsgálva szintén sok hasonlóságot találunk mind a felépítésben, mind a működésben. Mindkét szervezetben két alrészre lehet bontani a hallás folyamatát: mechanikus (vezetéses) és idegi (neuronális) részre. A neuronális rész a belső fülben kezdődik, itt a csigában találhatók az úgynevezett szőrsejtek, melyek működésének köszönhetően a mechanikus hanghullámokból idegi elektromos jel keletkezik. Ez a jel tud a hallópálya különböző állomásain áthaladva eljutni az agyunk magasabb szintű feldolgozó központjaiba, ahol tudatosul.

A tények (az agy és a posta kapcsolata)

A tudomány folyamatos fejlődésével az utóbbi évtizedben már nem jelent gondot génmódosított egereket létrehozni, ami egy nagyszerű eszköz a gének, fehérjék és receptorok vizsgálatára nagyobb elemszámban.

Toal és munkatársai 2016-ban kimutatták, hogy a CB1 receptor hiányos állatokban csökkent az érzékenység a hangok iránt és nőtt a hallásküszöb a magasabb frekvenciákon, ugyanakkor javult a zaj-hiány felismerésük (ez azt jelenti, hogy egy folyamatos zajba rejtett szünetet felismer-e a vizsgálati alany). Ezek alapján kijelenthetjük, hogy a CB1 receptoroknak fontos szerepe van a hallás folyamatában és ezáltal az endokannabinoidoknak is (Toal et al., 2016). A CB1 receptoron kívül a CB2 receptor is nagy számban fordul elő a belsőfülben, azon belül is a csiga szőr- és támasztósejtjeiben, valamint az elsődleges hallóidegsejtekben. Szerepük bebizonyosodott, hiányuk esetén nincs normál magasfrekvenciás hallás, a hallásküszöb eltolódott, így az egerek rosszabbul hallottak (Martín-Saldaña et al., 2016).

Tehát maguk a kannabinoid receptorok ott vannak a fülben és jelentős szerepet játszanak az ép hallás kialakulásában és fenntartásában. Ha tovább indulunk a hallópályán felfelé a központ irányába, szintén azt találjuk, hogy a CB receptorok ott vannak a legfontosabb átkapcsoló állomásokon (tudományosan mondva az agytörzsi magokban). Ezeknek a magoknak az információ továbbításon kívül már feldolgozó funkciójuk is van, olyanok, mint egy hatalmas posta, levél válogató rendszere, csak itt nem papír alapú infót válogatnak és rendszereznek.

Ebből egyértelműen következik, hogy ha egy kívülről bejutatott anyaggal (pl. delta-9-THC) megbolygatjuk a rendszert, annak érezhető hatása lesz, attól függően,

hogy az adott receptor élettanilag milyen funkciót (gátló vagy serkentő hatás) tölt be. A postás hasonlatnál maradva, külső hatásra az egyik szortírozó egység leáll, túlpörög, vagy csak elkezdhet visszafelé leveleket küldeni, nem tölti be tovább a feladatát. Így nem is olyan nehéz elképzelni, hogy ugyanez történhet az agyunkban is molekuláris szinten. A hallott infó (levél) nem fog eljutni az agykéreghez (a címzetthez), azaz a feldolgozásba hiba csúszik.

A CB receptorok az agykéregben is kimutathatók, így szerepük van az infó értelmezésében és további feldolgozásában (pl. összekapcsolás más területről érkező infókkal). A kutatók fMRI (funkcionális mágneses rezonancia) vizsgálattal fájdalom nélkül tudják egy-egy agyterület aktivitását mérni, ezt használta ki Winton-Brown 2011-ben, amikor önkéntes alanyokon egyszeri THC vagy CBD (egy másik fitokannabinoid, cannabinol) bevitel után mérték az agyi tevékenységet. Vizsgálatuk során azt találták, hogy a THC jelentősen lecsökkentette az agyi aktivitást a hallásért felelős agykérgi területen (a címzett nem tudta átvenni a levelet, mert nem volt otthon), valamint pszichózist indukált (a levél címzettje szorongva ült egy sarokban és ufókat hallucinált). Ezzel ellentétben a CBD megnövelte az aktivitást a kontroll csoport értékeihez képest (a címzett olyan leveleket is kapott, ami nem neki szólt/ többet kapott, mint amire normál esetben tudna válaszolni) valamint hangok hallucinációját okozta (Winton-Brown et al., 2011). Ha kicsit tovább gondoljuk ezt a helyzetet, a címzettnek két lehetősége van hosszútávon: összeomlik, mert nem bírja tartani a tempót vagy egyszerűen csak nem érdekli már a levél, mivel soha nincs otthon. Egyik kilátás sem túl pozitív, és nem könnyű megjavítani egy elrontott rendszert.

Objektív hallásvizsgáló módszerekkel mérték krónikus kannabisz fogyasztók hallását és elemezték a komponenseket. Kempel és munkatársai azt figyelték meg, hogy a kontroll csoporthoz viszonyítva a szerhasználók kevésbé tudták megmondani egy speciális hangról, hogy honnan jön, mennyi ideig tart, és milyen a hangmagassága (Kempel et al., 2003). Tehát a rendszerben utazó levelek paramétereit nézték, és a válogató rendszer nem ismerte fel a megadott paramétereket, amik szerint válogatnia kellett volna. Hajós és kollégái azt is kimutatták, hogy pszichiátriai betegséggel (pl. szkizofrénia) rendelkező szerfogyasztóban a kannabisz erőteljesebb hallásdeficitet okoz. Ezt a felfedezést állatkísérletes adatok is megerősítik (Hajós et al., 2008).

A fentieket figyelembe véve azt mondhatjuk, hogy az akut és tartós fitokannabinoid fogyasztás a hallás idegi feldolgozását károsítja. További vizsgálatokra van szükség ahhoz, hogy el tudjuk dönteni, a rendszer maradandó károsodást szenvedett-e vagy javítható.

Kannabinoidok és hallásvédelem

Nem feledkezhetünk meg a kannabinoidok jótékony hatásairól sem. A CB2 receptorok nagyszámban megtalálhatóak az immunsejteken,

ezeken keresztül az endokannabinoid rendszernek szerepe van az immunrendszer szabályozásában is. Az idegsejt pusztulással járó és autoimmun kórképekben a gyulladás csökkentésével a sejthalál is csökkenthető. A CB1 receptor szerepét is megvizsgálták a neurodegeneratív betegségekben (pl Sclerosis Multiplexben), ahol a hallás is érintett lehet. Ezeket a gyulladásos folyamatokat tudja visszaszorítani a belső kannabinoid rendszerünk.

Összefoglalva az eddigieket, jelenleg magának a THC-nek és a CBD-nek kísérleti körülmények között inkább halláskárosító hatása van, mintsem gyógyító. De ez nem zárja ki azt, hogy egy a belső hallásvédő rendszer felerősítésére szánt gyógyszerjelölt a kannabinoid rendszerünkön keresztül hasson, aminek kutatása nagyon idő- és erőforrásigényes, de nem lehetetlen.

Irodalomjegyzék

Chicca, A., Marazzi, J., Nicolussi, S., & Gertsch, J. (2012). Evidence for Bidirectional Endocannabinoid Transport across Cell Membranes. The Journal of Biological Chemistry, 287(41), 34660. https://doi.org/10.1074/JBC.M112.373241

Elsmore, T. (1972). Effects of delta-9-tetrahydrocannabinol on temporal and auditory discrimination performances of monkeys. Psychopharmacologia, 26(1), 62–72. https://doi.org/10.1007/BF00421919

Hajós, M., Hoffmann, W. E., & Kocsis, B. (2008). Activation of Cannabinoid-1 Receptors Disrupts Sensory Gating and Neuronal Oscillation: Relevance to Schizophrenia. Biological Psychiatry, 63(11), 1075–1083. https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCH.2007.12.005

Kempel, P., Lampe, K., Parnefjord, R., Hennig, J., & Kunert, H. J. (2003). Auditory-Evoked Potentials and Selective Attention: Different Ways of Information Processing in Cannabis Users and Controls. Neuropsychobiology, 48(2), 95–101. https://doi.org/10.1159/000072884

Martín-Saldaña, S., Trinidad, A., Ramil, E., Sánchez-López, A. J., Coronado, M. J., Martínez-Martínez, E., García, J. M., García-Berrocal, J. R., & Ramírez-Camacho, R. (2016). Spontaneous Cannabinoid Receptor 2 (CB2) Expression in the Cochlea of Adult Albino Rat and Its Up-Regulation after Cisplatin Treatment. PLoS ONE, 11(8). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0161954

Mechoulam, R., & Gaoni, Y. (1965). A Total Synthesis Of Dl-Delta-1-Tetrahydrocannabinol, The Active Constituent Of Hashish. Journal of the American Chemical Society, 87(14), 3273–3275. https://doi.org/10.1021/JA01092A065

Toal, K. L., Radziwon, K. E., Holfoth, D. P., Xu-Friedman, M. A., & Dent, M. L. (2016). Audiograms, gap detection thresholds, and frequency difference limens in cannabinoid receptor 1 knockout mice.

Hearing Research, 332, 217. https://doi.org/10.1016/J.HEARES.2015.09.013

Winton-Brown, T. T., Allen, P., Bhattacharrya, S., Borgwardt, S. J., Fusar-Poli, P., Crippa, J. A., Seal, M. L., Martin-Santos, R., Ffytche, D., Zuardi, A. W., Atakan, Z., & McGuire, P. K. (2011). Modulation of Auditory and Visual Processing by Delta-9-Tetrahydrocannabinol and Cannabidiol: an fMRI Study. Neuropsychopharmacology, 36(7), 1340. https://doi.org/10.1038/NPP.2011.17