

Odvisnost

Zloraba drog je pogosta tema novic, predvsem zaradi pre-pogostega predpisovanja in posledične zlorabe opioidov. Vse prevečkrat ta zloraba vodi do predoziranja in celo v smrt. V obdobju šestih dni v avgustu 2017 so v mestu Cincinnati v Ohio poročali o 174 primerih predoziranja, ki so jih obravnavali na urgenci. Mesto je posledično tožilo farmacevtsko industrijo, skupaj z okraji v Zahodni Virginiji, Kaliforniji in v New Yorku. Odvisnost prizadene ljudi po celem svetu, pogosto z grozljivimi posledicami. Ameriški nacionalni inštitut za boj proti drogam (angl. *The National Institute on Drug Abuse* – NIDA) ocenjuje, da Združene države Amerike porabijo 700 milijard dolarjev letno za stroške, povezane z odvisnostjo, kot so različna zdravljenja, zločini in izguba delovne sile.

Odvisnost je kronična možganska motnja, ki na podlagi telesne in psihološke odvisnosti vpliva na celotno telo. Namerna in redna uporaba substanc, kot so opioidi, alkohol, tobak in ostale droge, se sprevrže v odvisnost, ko oseba ne more več nadzorovati uporabe teh substanc, kljub zavedanju o negativnih posledicah (izguba nadzora ter škodovanje sebi in drugim). Eden od dejavnikov, ki podžigajo odvisnost, je toleranca – ko se človeško telo navadi določene droge, za doseganje enakega učinka potrebuje večjo dozo kot prej. Še ena značilnost odvisnosti so znaki odtegnitve, ko pomanjkanje določene učinkovine povzroča neprijetne ali celo smrtno nevarne telesne odzive. Ti se gibljejo med zmernim glavobolom in bolečino v mišicah ter hudo tresavico in epileptičnimi napadi.

Kombinacija pozitivnih (občutki ugodja) in negativnih (izogib odtegnitvi) dejavnikov pripomore k

razvoju odvisnosti. Določeni sprožilci, kot so druženje na mestih z veliko droge in alkohola ali druženje z uživalci le-teh, tudi odpirajo pot v odvisnost. Pomembno pa je zavedanje, da uživanje drog ne vodi vedno v odvisnost. Ta motnja je zelo kompleksna in raziskovalci skušajo ugotoviti, kako različni vplivi sodelujejo med seboj.

Skoraj vse znane droge ustvarjajo občutke ugodja z aktivacijo določenega možganskega omrežja, povezanega z učinkom nagrade, ki je povečini v domeni živčnega prenašalca dopamina. To možgansko področje se imenuje limbični sistem in spodbuja zdrave vzorce vedenja, kot sta prehranjevanje in druženje, aktivira pa ga tudi zloraba drog. Limbični sistem ljudem pomaga doživljati čustva, kar pojasnjuje vpliv večine drog na razpoloženje. Poleg tega možganski sistem nagrajevanja oblikuje navade in naučene vzorce vedenja. Ko nagrada (npr. okusna hrana ali močna droga) sproži občutek ugodja, začnemo ponavljati dejanja, ki so vodila do nagrade.

Oponašalci in sleparji



Droge so sleparji, ki se prikraejo v naš živčni sistem z oponašanjem sporočil naravnih živčnih prenašalcev v možganskem omrežju. Nekatero drogo torej oponašajo naravne živčne prenašalce, druge zavirajo njihovo delovanje, tretje pa spreminjajo načine sproščanja ali inaktivacije živčnih prenašalcev. V vsakem primeru pa odvisnost spreminja poti nagrajevanja v možganih, skupaj z drugimi območji, ki so vpletena v razsodno razmišljanje in sprejemanje odločitev, kar pripomore k simptomom in vzorcem vedenja odvisnosti.

Kdo je bolj dovzeten za razvoj

odvisnosti? Jasnega odgovora na to še nimamo, vemo pa, pri kom se pojavlja večje tveganje. Kot pri večini zdravstvenih stanj, na ranljivost za razvoj odvisnosti vplivajo notranji dejavniki, npr. določeni geni, ter zunanji dejav-

ki vplivata na razvoj odvisnosti, sta spol in starost. Ženske in moški imajo drugačno stopnjo tveganja, razlikuje pa se tudi njihov odziv na zdravljenje. Družbeno okolje ima v otroštvu in najstniški dobi pomemben vpliv na razvoj

Veliko se moramo naučiti o vzrokih za razvoj odvisnosti, ampak znanstveniki so že odkrili nekaj genetskih povezav med različnimi vrstami odvisnosti.

odvisnosti, kot sta stres in človekovo družbeno okolje. Slednje pogosto vpliva na razvoj odvisnosti in se hkrati oblikuje na podlagi odvisnosti, kar ustvarja začaran krog, ki ga je težko zapustiti.

Raziskave z dvojčki in drugimi krvnimi sorodniki, z in brez odvisnosti, so zaključile, da za 50 odstotkov odvisnosti lahko krivimo genetiko. Veliko se moramo naučiti o vzrokih za razvoj odvisnosti, ampak znanstveniki so že odkrili nekaj genetskih povezav med različnimi vrstami odvisnosti, vključujoč prepovedane droge, npr. marihuano, in dovoljene droge, kot so alkohol, tobak in celo kofein. V splošnem gene, povezane z razvojem odvisnosti, lahko razdelimo v eno od dveh kategorij. Nekateri geni vplivajo na odziv možganskega omrežja na droge, drugi pa vplivajo na presnovo drog v telesu, od česar je odvisno, kako hitro droge vstopijo v telo in ga nato zapustijo. Druga biološka dejavnika,

odvisnosti, v odrasli dobi pa v ospredje stopi dedni vpliv.

OPIOIDI

Že v prazgodovinski dobi so ljudje uživali opioide, ko so opij (morfij) pridobivali iz soka makovih cvetov. Heroin je opioid, ki ga (protizakonito) pridobivajo iz posušenega morfija, ki mu dodajo kemikalije, nato pa ga segrevajo, dokler ne izpari in postane prah. Ko se vbrizga v žilo, možgane doseže v 15 ali 20 sekundah. Tam se hitro pretvori nazaj v morfij in se veže na opioidne receptorje, kar prebudi sistem nagrajevanja ter sinapse preplavi z dopaminom in povzroči občutke ugodja. Posledica tega je kratkotrajna, a silna evforija, ki ji sledi nekajurna epizoda sproščenosti in zadovoljstva.

Opioidi se med seboj razlikujejo v moči, strupenosti, varnosti in času aktivacije. Zakaj pa naši možgani sploh imajo receptorje za opioide?

Hipofiza proizvaja naravno vrsto opioidov, ki jim rečemo endorfini, in z njihovo pomočjo nadzorujemo motivacijo, čustva, količino zaužite hrane in odziv na bolečino. V laboratorijih pridobivajo sintetične opioide, kar vključuje tako heroin kot protibolečinske tablete, med njimi kodein, oksikodon (oksikontin) in fentanil. Slednji je veliko močnejši od ostalih, zato naj bi ga predpisovali le ob izrednih bolečinskih stanjih. Žal pa se protizakonito proizvedene inačice razpečujejo na črnem trgu, kar je sila nevarno. Opioidi imajo pomembno vlogo v zdravstvu, saj pomagajo pri blaženju kašlja, zavirajo diarejo in lajšajo bolečino, ampak pretirana uporaba lahko vodi do prekinitve dihanja, kar je glavni vzrok smrti pri predoziranju.

V zadnjih dveh desetletjih se je število smrti zaradi predoziranja z opioidi (predpisanimi in heroinom) počelverilo. Skoraj 100 Američanov iz različnih socialnih ozadij vsakodnevno umre zaradi predoziranja. Kot že omenjeno, se je epidemija odvisnosti od opioidov začela zaradi njihovega vse večjega predpisovanja sredi 80. let prejšnjega stoletja za zdravljenje kroničnih bolečin. 80 odstotkov odvisnikov od heroina pravi, da se je njihova pot do odvisnosti začela s protibolečinskimi zdravili na recept; ko so postali odvisni, pa so ugotovili, da je heroin cenejši in bolj dostopen od zdravil na recept. Heroinu žal velikokrat primešajo še druge nevarne substance, med drugim visoke vrednosti fentanila, ki je lahko v trenutku smrtonosen. K epidemiji je pripomoglo tudi zdravilo iz leta 1995 s podaljšanim učinkom – oksikontin. Znanstveniki verjamejo, da je tako pri zakonitih kot protizakonitih uživalcih opioidov odvisnost, in ne zloraba,

kriva za širjenje epidemije predoziranja.

Zdravljenje



Najbolj učinkovita vrsta zdravljenja za predoziranje z opioidi je pristop s protistrupi, kjer s sintetičnimi zdravili blokirajo opioidne receptorje. T. i. protistrup je pravzaprav nalokson, ki se veže na opioidne receptorje brez biološkega učinka in tako prepreči vezavo opioidov. Če se odmeri dovolj hitro, lahko ustavi učinek predoziranja s heroinom ali predpisanimi protibolečinskimi tabletami. Nalokson se lahko uporablja tudi preventivno, da ljudem, ki imajo voljo za odvajanje, pomaga omejiti željo po drogi. Zdravniki včasih nalokson predpišejo družinskim članom hudih odvisnikov, da jim pomagajo, če bi se le-ti predozirali, prav tako ga uporabljajo reševalci, če naletijo na primer predoziranja.

Zdravila za zdravljenje predoziranja sicer rešujejo življenja, vseeno pa potrebujemo druge pristope za boj z odvisnostjo od opioidov, da lahko preprečimo nove krize zaradi omenjenih substanc, ki sprožajo odvisnost. Obstajata še dve vrsti zdravil, metadon in buprenorfin, ki stimulirata opioidne receptorje, ampak je njun učinek ekstaze omejen. Poleg tega lahko omejitva odtegnitvene simptome pri odvajanju od drugih opioidov, saj so njuni odtegnitveni simptomi blažje narave. Raziškovalci so odkrili, da takšne odvajalne terapije lahko odvisnika odvrnejo od nadaljnjega lova na heroin ali druge droge. Buprenorfin je bolj varen kot metadon, saj ima blažji učinek in ga lahko tudi predpiše zdravnik. Psihosocialni pristopi, vključno s kognitivno-vedenjsko terapijo in vedenjskimi spremembami s pomočjo pozitivnega

ojačevanja, se lahko kombinirajo z zdravili za zdravljenje odvisnosti od opioidov.

NIKOTIN

Nikotin je učinkovina v tobaku, ki povzroča odvisnost. Od prižiga cigarete potrebuje 10 sekund, da doseže možgane (kot vsaka druga učinkovina, ki se lahko kadi). Tam se veže na beljakovine na živčnih celicah, imenovane nikotinski acetilholinski receptorji, kar sprosti večje število živčnih prenašalcev. Vpliva tudi na sprostitvev živčnih prenašalcev izven možganov, npr. adrenalin – stimulant, ki dvigne krvni pritisk in pospeši utrip. V možganih se sproži občutek ugodja in energičnosti (zaradi sproščanja dopamina), čemur sledi umirjenost ter ostrina pozornosti in spomina. Slednje je spodbudilo raziskave o uporabi nikotinu podobnih učinkovin, brez zasvajajočega učinka, pri zdravljenju kognitivnih motenj, kot so shizofrenija, ADHD in Alzheimerjeva bolezen.

Kajenje tobaka je vodilni vzrok smrti v ZDA, ki bi jih lahko preprečili, in pripomore k 90 odstotkom smrti zaradi pljučnega raka, 60 odstotkom smrti zaradi drugih boleznih pljuč in 30 odstotkom smrti zaradi bolezni srca. Četudi so tveganja, povezana s tobakom, vsem poznana, okoli 20 odstotkov Američanov še vedno kadi. Nikotin sam po sebi ne povzroča raka, izmed tisoč kemikalij v tobaku pa jih je vsaj 70 dokazano rakotvornih (karcinogenih). Vseeno nikotin predstavlja dejavnik tveganja za razvoj drugih nevarnih posledic kajenja, kot so bolezni srca in možganska kap. Kot pri večini zasvajajočih učinkovin, tudi za nikotin razvijemo toleranco, kar pomeni, da potrebujemo večjo in večjo dozo za podoben učinek. Nikotin aktivira pot nagrajevanja, zaradi česar se sprošča

dopamin, ki vzbuja občutek ugodja in vpliva na motivacijo; vse to ustvarja potrebo po pogostejši uporabi.

Zdravljenje



Nikotin je tako zsvajajoč, da kljub trudu le redki prenehajo s kajenjem. Motiviranim posameznikom pa včasih predpišejo terapijo z zdravili, t. i. farmakoterapijo. Nikotin v obliki žvečil, obližev, pastil, pršil za nos ali inhalatorjev lahko pripomore k zmanjšanju kajenja ali zvečenja tobaka. Vsi omenjeni nikotinski nadomestki vsebujejo manj nikotina kot tobak, hkrati pa uporabnik ni več izpostavljen cigaretnemu dimu in smrtonosnim kemikalijam, kar lahko olajša odtegnitvene simptome. Buprenorfin, ki se uporablja za zdravljenje odvisnosti od opioidov, je lahko koristen tudi za kadilce na odvajanju, saj simulira učinke nikotina na dopamin.

Eno novejših zdravil za zdravljenje odvisnosti od nikotina je vareniklin, ki ga je ameriška Uprava za hrano in zdravila v ZDA (angl. *U.S. Food and Drug Administration* - FDA) leta 2006 odobrila za uporabo v terapevtske namene pri odvajanju od kajenja. Vareniklin je nikotinski oponašalec in se veže na posebno vrsto nikotinskih acetilholinskih receptorjev – tiste, ki naj bi bili odgovorni za prenos zasvajajočih vrednosti nikotina. Zdravniki verjamejo, da je vareniklin najboljša izbira za odvajanje od nikotina, najbolj pa je učinkovit v kombinaciji s psihološkimi posveti ali vedenjsko terapijo. Kadilci imajo dvakrat več možnosti za prenehanje s kajenjem, če jim to svetuje zdravnik. Uporabna so tudi motivacijska orodja, npr. telefonska linija za pomoč pri odvajanju od kajenja, spletne strani in družbena omrežja, ki promovirajo življenje brez tobaka.

ALKOHOL

Čeprav je alkohol tako kot tobak zakonit, je lahko izredno zasvajajoč. Zloraba alkohola in odvisnost od alkohola sta resni in dragi bremeni na grbi zdravstvenega sistema. Poleg sekundarnih vplivov alkohola na vedenje, ki se kažejo v vožnji pod vplivom alkohola, spolnih zlorabah in nasilju v družinah, ne pozabimo na primarni kronični zdravstveni problem, povezan z odvisnostjo od alkohola: ciroza jeter, za katero je značilno brazgotinsko preoblikovanje jeter. Letni strošek zaradi zlorabe in odvisnosti od alkohola v ZDA znaša okoli 250 milijard dolarjev.

Etanol, zasvajajoča učinkovina v alkoholnih pijačah, ima zapleten vpliv na naša telesa. Je topljiv v vodi, zato zlahka preide v krvni obtok, kjer hitro pripotuje do možganov. Že pijača ali dve sta dovolj, da začutimo stimulativne učinke. Ko pa se njegova vrednost v krvi poveča, lahko deluje kot pomirjevalo, kar se kaže v vinjenosti, zaspanosti in celo kratkoročni izgubi spomina.

Etanol se veže na receptorje GABA, ki imajo v možganih vlogo zaviralcev. S tem etanol blaži občutke tesnobe, oslabi mišice in upočasni reakcijski čas. Etanol tudi blokira glutamatske receptorje N-metil-D-aspartat (NMDA), ki vplivajo na razpoloženje in spomin, kar je očitno pri ljudeh v vinjenem stanju.

Etanol lahko tudi stimulira možgansko omrežje, povezano z lajšanjem bolečine, ki ga poganjajo telesu lastne opioidne molekule. To delno razloži učinek ugodja, ki ga etanol sproži pri večini ljudi. Ker zavira sproščanje antidiuretičnega hormona iz hipofize (ki v ledvicah zmanjša izločanje vode), lahko na račun obilnejšega uriniranja prispeva tudi k dehidraciji.

Pitje prekomernih količin alkohola

v kratkem obdobju upočasni srčni utrip in otežuje dihanje, kar je glavni vzrok smrti pri zastrupitvi z alkoholom.

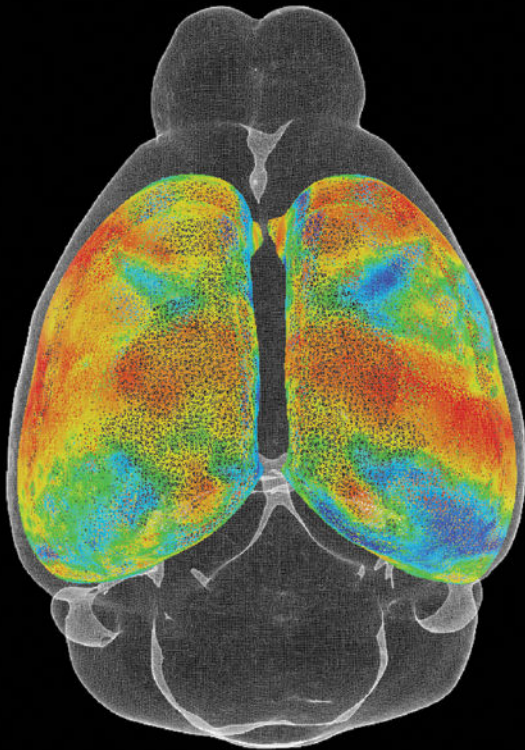
Kronično uživanje etanola lahko preoblikuje možgane. Ljudje z motnjo zaradi zlorabe alkohola (nekdaj imenovana alkoholizem) lahko trpijo za negotovim korakom, tresavico in nerazločnim govorom. Vsi omenjeni znaki so posledica poškodb na malih možganih, možganski regiji, odgovorni za gibanje in ravnotežje. Ljudje s to motnjo lahko utrpijo izgubo spomina zaradi propadanja živčnih celic v predelih možganov za učenje in spomin.

Kdaj se pitje alkohola sprevrže v odvisnost? Vladne raziskave kažejo, da je skoraj 9 od 10 Američanov vsaj enkrat v življenju pilo alkohol, okoli 15 milijonov pa naj bi jih trpelo za motnjo zlorabe alkohola, ki lahko postane odvisnost. Kot velja za vse odvisnosti, naj bi vsaj polovico tveganja za razvoj odvisnosti od alkohola nosila genetika. Ker pa ne postane odvisen vsak, ki pije alkohol, je jasno, da tako dedni kot okoljski dejavniki vplivajo na razvoj alkoholizma. Trenutno ne poznamo nobenega točno določenega dejavnika ali kombinacije dejavnikov, ki bi lahko predvideli stopnjo tveganja za razvoj motnje zlorabe alkohola, vendar pa obstaja večje tveganje za tiste s starši ali starimi starši, ki so bili odvisni od alkohola. Zato nevroznanstveniki ločeno obravnavajo dedne in okoljske dejavnike skozi poskuse za razumevanje vzorcev vedenja pri popivanju in poskuse za razumevanje splošnih težav z motivacijo. Znanstveniki za takšne raziskave pogosto uporabljajo živalske modele.

Zdravljenje



Večina ljudi z motnjo zlorabe alkohola si lahko pomaga z



Wheeler et al. Journal of Neuroscience 2013.

Raziskave kažejo, da možgani odvisnikov od drog izgledajo drugače od tistih, ki drog ne uživajo. Zgornja slika MRI prikazuje stanjšano možgansko skorjo, ki je povezana s kompleksnejšimi umskimi sposobnostmi, pri laboratorijski miši po stiku s kokainom. Raziskovalci so odkrili, da so bile spremembe v obliki in prostornini možganov najbolj očitne, ko so miši izpostavili kokainu v obdobju odrasčanja. Iz tega lahko sklepamo, da zloraba drog pomembno vpliva na razvoj možganov.

zdravljenjem, preden se njihovo stanje sprevrže v odvisnost. Zdravljenje vključuje vedenjsko terapijo, ki se lahko izvaja v obliki osebne svetovanja, skupinske terapije ali podpornih skupin. Nekatera zdravila (disulfiram, naltrekson in akamprosot) se lahko uporabljajo za zdravljenje odvisnosti od alkohola, raziskovalci pa lahko uporabijo genske teste za optimizacijo individualnih terapij.

MARIHUANA

»Trava« ali marihuana se prideluje iz posušenih listov, cvetov, stebel in semen konoplje. Ta rastlina vsebuje kemikalijo tetrahidrokanabiol ali THC, ki vpliva na stanje uma in izkrivi

človekovo dožemanje časa, prostora in samega sebe. THC potrebuje nekaj minut od začetka kajenja marihuane, da potuje iz pljuč v kri in do možganov. Živila z vsebnostjo THC-ja imajo lahko podoben učinek, navadno znotraj ene ure po zaužitju. Čeprav večina vladnih sistemov prepoveduje gojenje in uporabo marihuane, so jo v zadnjih letih nekatere države začele uzakonjevati. ZDA od takrat naprej beležijo mnogo višjo rekreacijsko uporabo.

Marihuana vseeno ni povsem neškodljiva. Nevroznanstveniki so odkrili, da redno kajenje trave povzroča nepravilno nevrobiološko delovanje v predelih možganov, ki

so povezani z nagrado, potrebami in nadzorom misli, vse troje pa je vedno prisotno pri razvoju odvisnosti. Kajenje marihuane v najstniških letih lahko dolgoročno vpliva na razmišljanje, spomin in učenje. Čeprav so motnje zlorabe marihuane manj preučevane od ostalih odvisnosti, so med bolj poznanimi škodljivimi posledicami: višja stopnja stresa zaradi potrebe po učinkovini in odtegnitve, nezmožnost jasnega mišljenja, odsotnost pri pouku ali na delovnem mestu in tvegano vedenje zaradi omamljenosti. Kot pri ostalih vrstah odvisnosti, tudi (pre)pogosto kajenje marihuane povečuje verjetnost uporabe ostalih drog pri bolj dovzetnih ljudeh, s fizičnimi spremembami možganskega omrežja v sistemu nagrajevanja. Pri nekaterih so dolgotrajno zlorabo marihuane povezali z razvojem shizofrenije.

Naši možgani tudi sami proizvajajo eno od oblik THC-ja, imenovano anandamid, ki je prek svojih učinkov po vezavi na kanabinoidne receptorje udeležen pri koordinaciji gibov. To bi lahko pojasnilo okrnjene vozne sposobnosti pod vplivom marihuane. Hipokampus, ki je vpleten v procese spomina in učenja, prav tako vsebuje mnogo receptorjev za THC, kar pojasnjuje vplive trave na kratkoročni spomin. Uporabnost marihuane pri zdravljenju določenih zdravstvenih stanj ni dobro raziskana, a nekatere raziskave so prišle do zaključkov, da druga aktivna spojina v marihuani, imenovana kanabidiol ali CBD, ki ne sproža občutkov omamljenosti, lahko obvladuje epileptične napade, lajša bolečino in vnetja ter morda celo pomaga zdraviti duševne bolezni in odvisnosti.

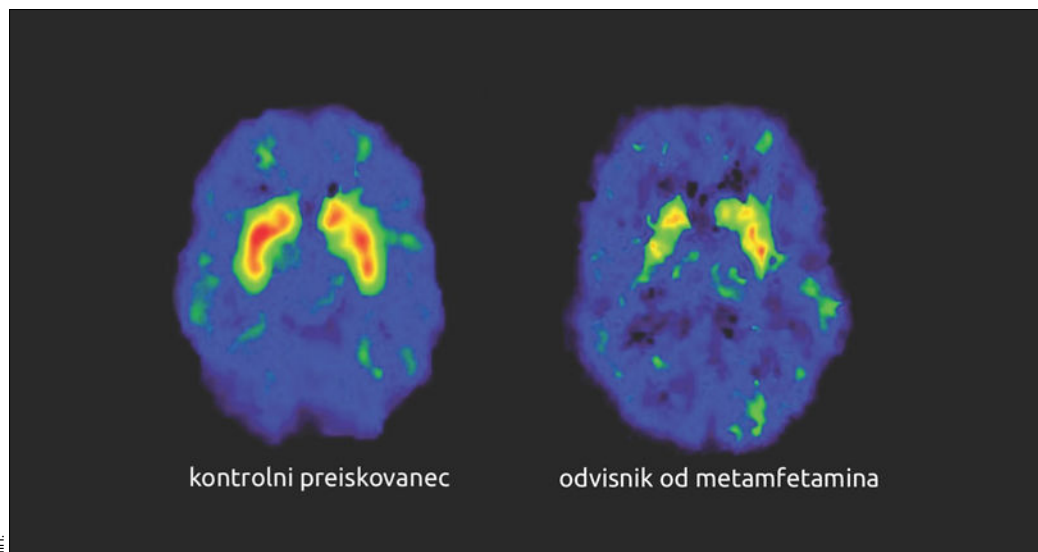
Veliko ljudi s posttravmatsko stresno motnjo uporablja marihu-

ano za boj proti anksioznosti, stresu in nespečnosti, kar podpirajo tudi izsledki številnih raziskav, ki kažejo, da marihuana lahko znižuje raven anksioznosti, izboljša spanec in izbriše spomine, povezane s travmo, pri ljudeh s PTSD, ni pa povsem jasno, ali k temu prispevajo CBD, THC ali katera druga učinkovina. Potrebujemo več raziskav na tem področju. Marihuana se uporablja tudi kot vrsta terapije za zmanjševanje slabosti po kemoterapiji. Leta 2017 pa je Nacionalni inštitut za raka (angl. *National Cancer Institute* – NCI) v ZDA podal izjavo, da je premalo dokazov v prid konoplji, da bi jo lahko priporočali za lajšanje stranskih učinkov po kemoterapiji.

PSIHOSTIMULANSI

Psihostimulansi so kemikalije, ki vzdramljajo možgane. Nudijo začenšen poskok v telesnih in/ali duševnih funkcijah, zato so nekatere od njih poimenovali »speed« ali »spid« (slov. hitrost.). Dva izmed bolj pogostih psihostimulansov sta kofein in nikotin. Čeprav sta oba zakonita in splošno dosegljiva, je nikotin močno zasvajajoč in lahko vodi v sekundarne težave, saj je glavna učinkovina v cigaretah, ki povzročajo raka, in v tobaku za žvečenje.

Ostali psihostimulansi so pogosto predpisana zdravila, ki jih ljudje včasih zlorablajo za rekreativno uporabo. Na primer, zdravniki za zdravljenje ADHD in narkolepsije, motnje spanja, predpisujejo amfetamin in metilfenidat, vendar so ta zdravila prodrla na črni trg, kjer se preprodajajo. Amfetamine, vključno z metilfenidatom, pogosto zlorablajo srednješolci in študenti. Ena izmed raziskav je odkrila, da sta do zadnjega letnika na fakulteti vsaj dve tretjini študentov imeli dostop do stimu-



Zloraba metamfetamina zmanjšuje število dopaminskih receptorjev v možganih in tako ovira duševne funkcije.

lansov na recept in ena tretjina jih je uporabila v nemedicinske namene, za povečanje osredotočenosti ter izboljšanje koncentracije.

Protizakoniti psihostimulansi se proizvajajo v zasilnih laboratorijih in se nato prodajajo na ulici, skupaj s kokainom in metamfetaminom (»met« ali angl. *meth*). Uporabniki te učinkovine včasih kadijo, predvsem kokain (ki se v taki obliki imenuje »krek«) in kristalni metamfetamin (ali »kristalni met«), kar v njih vzbudi občutke evforije, mogočnosti in samozavesti. Učinki so navadno kratkotrajni, kar spodbuja k redni uporabi in posledični poškodbi notranjih organov, predvsem srca. Metamfetamini najbolj poškodujejo možgane, saj vplivajo na nastanek prostih radikalov, ki uničujejo dopaminske živčne celice.

Na možgane psihostimulansi vplivajo tako, da sistem nagrajevanja preplavijo z dopaminom, ki je vpleten v večino odvisnosti in duševnih motenj. Učinek psihostimulansov je navadno hiter in hitro tudi izzveni, kar pripelje do kratkotrajne evforije, ki ji sledi neprijeten padec na trda tla;

to uporabnike spodbudi k pogostejši uporabi, kar slabo vpliva tako na telo kot na duševno stanje. Metamfetamini so še posebej zasvajajoči, saj hitro pridejo do možganov in se tam zadržijo dlje kot ostali psihostimulansi. Redna uporaba lahko razvije toleranco do takšnih učinkovin, kar ustvarja potrebo po večjih in večjih dozah. Čez čas droge poškodujejo telesu naravni dopaminergični sistem, kar povzroča dodatne zdravstvene izzive, vključno z izgubo volje za sodelovanje pri nekaj z veseljem pričakovanih aktivnostih.

Nevroznanstveniki raziskujejo možnosti za preprečevanje in zdravljenje odvisnosti od psihostimulansov. Veliko so že odkrili o normalnem delovanju možganov v stanju motivacije in motiviranega vedenja. Psihostimulansi poleg povišanja ravni dopamina v sistemu nagrajevanja delujejo tudi na prefrontalno možgansko skorjo, s čimer vplivajo na (kognitivno) vzdramljenost in pospešijo miselne procese. Raziskave so pokazale, da nizke doze psihostimulansov (precej nižje kot pri zlorabi drog) izboljšujejo izvršilne funkcije možganov (kot pri terapijah

za ADHD), saj pomagajo pri obvladovanju vzgibov in čustev, pri načrtovanju in organizaciji ter produktivnosti. Nizke doze telesa ne privedejo do tolerance niti ne povzročajo odvisnosti, visoke doze pa lahko okvarijo delovanje možganov.

Zdravljenje



Trenutno je najboljša vrsta zdravljenja odvisnosti od psihostimulansov kognitivno-vedenjska terapija, skupaj z motivacijskimi spodbudami, saj oboje odvisnike usmerja stran od okoliščin, ki bi sprožile željo po drogah. Zaenkrat niso odobrili nobenih zdravil za zdravljenje odvisnosti od kokaina ali metamfetamina. Vendar pa znanstveniki zdaj bolje razumejo delovanje psihostimulansov v možganih in iščejo terapije, ki bi ločeno ciljale različne živčne prenašalce ter tako potešile vse potrebe in odtegnitvene simptome. Omenjeni nevrottransmitterski sistem vključuje živčne prenašalce, kot so serotonin, glutamat in GABA. Eksperimentalne terapije za zdravljenje odvisnosti od metamfetamina se osredotočajo na povsem nove tarče – možganske imunske celice (mikroglijo) in oksitocin. Slednjemu včasih rečemo hormon ljubezni ali sreče, saj se pri moških in ženskah sprošča med orgazmom, pri ženskah pa tudi med porodom in dojenjem.

»DIZAJNERSKE« DROGE IN KLUBSKE DROGE

T. i. dizajnerske droge, kot so sintetični katinoni (angl. *bath salts*) ali sintetični kanabinoidi (angl. *spice*), so zakonite sintetične učinkovine s psihoaktivnim učinkom. Izgledajo kot nezakonite droge, ampak se jih lahko kupi povsem zakonito, saj proizvajalci samo rahlo spremenijo njihovo kemično sestavo in tako obidejo zakon o prodaji drog. Dokazano je, da te droge povzročajo resno in trajno škodo na različnih predelih možganov. Tako kot dizajnerske droge so tudi klubske droge sintetične psihoaktivne substance, ki izgledajo kot zakonita zdravila, ime pa so dobile po zabavah in celonočnih rejvih, polnih mladih ljudi, ki te droge uživajo. Primeri klubskih drog vključujejo 3,4-metilendioksimetamfetamin (ali MDMA, ekstazi, Molly), flunitrazepam, GHB (gama-hidroksibutirat) in ketamin. Dizajnerske in klubske droge so lahko stimulansi, kot ekstazi, lahko pa so pomirjevala, kot flunitrazepam, GHB in ketamin.

Ekstazi je pogosto uporabljena rekreacijska droga s podobnimi učinki kot stimulans amfetamin in halucinogeni meskalin, ki nastaja v kaktusu pejotl ter učinkuje skoraj tako kot dietilamid lisergične kisline (LSD). Ekstazi začne učinkovati od 30 do 45 minut po zaužitju, njegovi učinki pa trajajo več ur. Najprej dvigne raven živčnih prenašalcev, sploh serotonina, nato

pa jih začasno izčrpa iz sinaps. Krojnična raba ekstazija vodi v dolgotrajne spremembe možganskih predelov za razmišljanje, spomin in užitek. Znanstveniki domnevajo, da so to posledice dolgotrajne poškodbe serotoninskega omrežja.

Flunitrazepam in GHB sta dve vrsti pomirjeval, ki oponašata benzodiazepine, kot je diazepam. Znana sta tudi kot droge posiljevalcev, saj se velikokrat uporabljata v primerih spolne zlorabe, ko napadalec skrivaj spusti tableto v žrtvino pijačo in jo tako omami ter onesposobi. Ketamin, ki mu rečejo tudi »Posebni K«, je tudi vrsta pomirjevala, ki ga veterinarji (zakonito) uporabljajo kot anestetik. Pri rekreativni rabi ketamin učinkuje znotraj desetih minut in uporabnika spravi v nekakšen trans. Halucinogeni učinki trajajo eno uro ali dve. Nedavno so znanstveniki odkrili povsem nepričakovano možnost uporabe ketamina: za zdravljenje depresije. Ketamin vpliva na signalizacijo glutamata, živčnega prenašalca, ki ni pogosta tarča anti-depresivov. Pri tem je najbolj vzpodbudno njegovo hitro učinkovanje, do katerega pride že po nekaj minutah ali urah, za razliko od ostalih antidepresivov, ki učinkujejo šele po nekaj tednih. Zato ketamin za nevroznanstvenike predstavlja prelomnico, predvsem pri bolnikih, ki niso dovzetni za nobeno drugo vrsto zdravljenja. ■