

VPLIV BIVANJA V ONESNAŽENEM OKOLJU NA DUŠEVNO ZDRAVJE

Peter Pregelj

Izvleček

Vse bolj postajajo poznani okoljski dejavniki, ki vplivajo na pojavljanje psihičnih motenj in posledično tudi samomorilnega vedenja v povezavi z njimi. Ne le dejavniki, ki vplivajo na posameznika preko psiholoških mehanizmov, ampak tudi dejavniki, ki vplivajo preko bioloških mehanizmov, med katere sodijo tudi okoljski dejavniki, povezani z onesnaženim okoljem. Raziskave tako ugotavljajo na primer povezanost med onesnaženim zrakom in pojavljanjem psihičnih motenj ter podajajo vse več podatkov tudi o nevrobioloških mehanizmih nastanka psihičnih motenj, kot je na primer pojavljanje kroničnega vnetja ob izpostavljanju tovrstnim dejavnikom iz okolja. Odpravljanje vzrokov nastanka psihičnih motenj utegne zmanjšati breme teh motenj za posameznika in družbo. V primeru da se psihična motnja že pojavi, pa je smiselno zgodnje prepoznavanje in zdravljenje, saj nezdravljenje psihične motnje utegne privedi do ireverzibilnih sprememb v delovanju osrednjega živčevja.

Breme psihičnih motenj

Psihične motnje predstavljajo veliko obremenitev za posameznika in družbo. Ocenjujejo, da vsako leto 38,2 % populacije v Evropski uniji trpi za eno izmed psihičnih motenj, kar ustreza 164,8 milijonov oseb. Skupni stroški možganskih bolezni v Sloveniji so za leto 2010 ocenjeni na 2,425 milijarde EUR, prilagojenih na pariteto kupne moči (EUR PKM), kar pomeni 7 % bruto domačega proizvoda. Največji delež predstavljajo neposredni zdravstveni stroški (42,3 %), nekoliko manj pa posredni stroški (35,7 %) in neposredni nezdravstveni stroški (22,0 %) (2). Tako postajajo predvsem motnje razpoloženja, zlasti pa depresivna motnja, bolezen z največjim bremenom v zahodnem svetu (3).

Vzroki nastanka psihičnih motenj

Pri iskanju vzrokov nastanka psihičnih motenj ugotavljajo prepletanje tako genetskih kot okoljskih dejavnikov, ki privedejo do pojavljanja psihičnih motenj. Glede na posamezno psihično motnjo je tovrsten vpliv večji ali manjši. Tako pri psihičnih motnjah, kot sta shizofrenija in bipolarna motnja razpoloženja, prevladujejo genetski dejavniki, vendar ne izključno, pri motnjah povezanih s stresom pa okoljski dejavniki (4). Med

motnje, na pojavljanje katerih vplivajo v približno enakem deležu okoljski in genetski dejavniki, pa sodijo nekatere bolezni odvisnosti in depresivne motnje (4). Proučevanje genetskih dejavnikov pri večini psihičnih motenj ne kaže na izoliran vpliv posamezne variante gena ali drugih posebnosti v genetskem zapisu, pač pa pri večini oseb na sočasen vpliv velikega števila dejavnikov s posameznim relativno majhnim vplivom (5).

Vpliv onesnaženja na pojavljanje psihičnih motenj

Različne raziskave kažejo na vpliv onesnaženosti okolja na pojavljanje psihičnih motenj ne le preko psiholoških dejavnikov (vpliv stresa v povezavi z bivanjem v onesnaženem okolju), ampak tudi preko fizikalnih, kemijskih in bioloških dejavnikov, ki vplivajo na delovanje osrednjega živčevja mimo ali ob psiholoških dejavnikih. Tako na primer v eni od raziskav ugotavljajo povezanost med onesnaženostjo zraka v posameznem področju s povečanim tveganjem za pojavljanje psihičnih motenj (6). V raziskavi, ki je vključevala različna področja v ZDA in na Danskem, so proučevali vpliv onesnaženosti zraka na pojavljanje različnih psihičnih motenj. V raziskavo so vključili 151 milijonov oseb vključenih v zdravstveno zavarovanje v ZDA in 1,4 milijona oseb vključenih v Danski zdravstveni sistem. Ob podatkih Environmental Protection Agency (EPA) so ocenili izpostavljenost posameznika onesnaženosti zraka ter tako ugotavljali povezavo med to izpostavljenostjo in pojavljanjem psihičnih motenj (6). Ugotovili so velike razlike v okoljskih dejavnikih v različnih predelih ZDA. Tako so ugotovili slabšo kvaliteto zraka ob večjih mestih na vzhodni in zahodni obali ZDA, splošno pa boljšo kvaliteto zraka v osrednjem predelu ZDA (6).

Najmočnejši napovedni dejavnik za pojavljanje bipolarnih motenj, ob upoštevanju etnicitete, je bila kvaliteta zraka (opredeljena z US Environmental Protection Agency [EPA] z indeksom okoljske kvalitete (Environmental Quality Index [EQI])) (6). Najslabša kvaliteta zraka je bila povezana z okrog 27 % porastom pojavljanja bipolarnih motenj (6). Ocenjena stopnja pojavljanja bipolarnih motenj je bila za 16,4 % večja v najbolj naseljenih okrožjih (6). V pojavljanju te diagnoze v okrožjih z najslabšo kvaliteto zraka so pri veliki depresiji ugotovili blag porast, 6 % (6). Nasprotno pa je bila onesnaženost zemlje najboljši napovedni dejavnik za povečano pojavljanje osebnostnih motenj (6). Področja z najslabšo kvaliteto zemlje so bila povezana z ocenjenim 19,2 % povečanjem pojavljanja osebnostnih motenj (6).

Podobno avtorji nedavnega pregleda literature, ki je vključeval 13 raziskovalnih člankov in 16 preglednih člankov o vplivu onesnaženega okolja na pojavljanje shizofrenije in drugih psihičnih motenj, ugotavljajo, da obstaja verjetnost, da ksenobiotične težke kovine, kot sta svinec in kadmij, onesnaževalci zraka, kot so trdi delci in dušikovi in žvepovi oksidi in organska topila, utegnejo biti dejavniki, ki vplivajo na pojavljanje navedenih psihičnih motenj (7).

Podobno avtorji sistematičnega pregleda literature o vplivu onesnaževalcev zraka na kognitivno funkcioniranje in na pojavljanje demence ugotavljajo, da so v večini od vključenih raziskav, skupno 18, ugotovili povezavo izpostavljenosti onesnaženemu zraku z vsaj enim pokazateljem, povezanim z demenco, vendar pa so se v priključenih

raziskavah pokazale tudi različne metodološke pomanjkljivosti, predvsem pri odkrivanju oseb z demenco v populaciji (8).

Tako so v eni izmed vključenih raziskav na primer pokazali povezavo z izpostavitvijo trdim delcem v zraku in hitrejšo krnitvijo kognitivnega funkcioniranja (9). V raziskavo so vključili 19409 žensk v ZDA v starosti od 70 do 81 let (9). Spremljali so izpostavljenost trdim delcem velikosti 2,5-10 μm in manj v zadnjem mesecu in v 7–14 letih ter spremljali upad kognitivnega funkcioniranja v letih od 1995 do 2001 (9). Tako v skupini z večjo izpostavitvijo delcem velikosti od 2,5 do 10 μm kot tudi v skupini izpostavljeni več delcem velikosti pod 2,5 μm so ugotovili hitrejši upad na področju kognitivnega funkcioniranja (9).

Dvoletni upad na splošni lestvici je bil 0,020 standardnih enot slabši ob povečani izpostavitvi za 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ delcev velikosti od 2,5 do 10 μm in poslabšanje za 0,018 standardnih enot ob vsakem povečanju trdih delcev velikosti manj kot 2,5 μm za 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v zraku (9). To poslabšanje je bilo podobno, kot so ga avtorji ugotavljali pri ženskah, ki so se po starosti razlikovale za dve leti, kar kaže, da je učinek dolgotrajne izpostavitve 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ trdim delcem v zraku enak poslabšanju kognitivnega funkcioniranja pri postaranju za dve leti (9).

Nevrobiološki mehanizmi vpliva

Predvsem iz predkliničnih raziskav so znani mehanizmi vpliva različnih onesnaževalcev zraka na delovanje osrednjega živčevja. Vse bolj pa postajajo znani tudi negativni vplivi kroničnega vnetja in citotoksičnosti na pojavljanje različnih duševnih motenj. Neposreden vzročen učinek različnih onesnaževalcev zraka na kognitivne funkcije je biološko možen. Raziskave na živalih so pokazale, da trdi delci v zraku lahko vstopajo v možgane preko krvnega obtoka in se izognejo možgansko žilni barieri ali pa utegnejo vstopati neposredno prek olfaktornega živca. Ugotovili so tudi različne povezave med trdimi delci v zraku in patofiziološkimi procesi, ki vodijo do demence (8).

Predklinične raziskave so tako pokazale na tri možne mehanizme delovanja onesnaževalcev na delovanje osrednjega živčevja: 1 posreden transport onesnaževalcev zraka preko pljuč, kar vodi do sistemskega vnetja, trdi delci v zraku tako sprva povzročijo vnetje dihal, ki nato povzroči sistemsko vnetje perifernega živčevja, kar pa vodi v pojavljanje citokinov v osrednjem živčevju in do aktivacije mikroglije in do oksidativne okvare genoma; 2 neposreden transport z intravaskularnimi makrofagi v osrednjem živčevju, nato pa je učinek enak kot pri prvi poti; 3. neposreden transport onesnaževalcev preko nosu in olfaktornega živca neposredno v osrednji živčni sistem, kar vodi do toksičnega delovanja na limbični sistem in do degeneracije v osrednjem živčevju zaradi oksidativnega stresa (8).

Možni ukrepi

V primeru preprečevanja pojavljanja duševnih motenj ter ohranjanja duševnega zdravja je, tako kot na drugih področjih medicine, smiselno zmanjševati dejavnike, ki vodijo do povečanega tveganja za razvoj psihičnih motenj. V primeru da izpostavljenosti oseb škodljivim vplivom onesnaženega zraka na duševno zdravje ni mogoče odpraviti, je

pomemba vsaj sekundarna preventiva z zgodnjim odkrivanjem in zdravljenjem oseb s psihično motnjo ter s tem zmanjševanje dolgoročnega negativnega vpliva psihičnih motenj na funkcioniranje posameznika ter zmanjševanje negativnega vpliva teh motenj na družbo kot celoto.

Zaključki

Onesnaženost zraka ima neposredne vplive na delovanje osrednjega živčevja ob pojavljanju različnih psihičnih motenj, te pa predstavljajo veliko breme tako za posameznika kot tudi za družbo. Ob ocenjevanju vpliva onesnaženega zraka na zdravje ljudi je pomembno upoštevati tudi negativne vplive na duševno zdravje.

Literatura

1. Wittchen HU, Jacobi F, Rehm J, Gustavsson A, Svensson M, Jönsson B, et al. The size and burden of mental disorders and other disorders of the brain in Europe 2010. *Eur Neuropsychopharmacol.* 2011; 21(9):655-79. Review.
2. Bon J, Koritnik B, Bresjanac M, Repovš G, Pregelj P, Dobnik B, Pirtošek Z. Stroški možganskih bolezni v Sloveniji v letu 2010. *Zdrav Vestn.* 2013;82:164-75.
3. Olesen J, Leonardi M. The burden of brain diseases in Europe. *Eur J Neurol.* 2003;10: 471–7.
4. Klengel T, Binder EB. Epigenetics of Stress-Related Psychiatric Disorders and Gene × Environment Interactions. *Neuron.* 2015; 86(6): 1343-57. Review.
5. Uher R. Gene-environment interactions in common mental disorders: an update and strategy for a genome-wide search. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2014;49(1):3-14.
6. Khan A, Plana-Ripoll O, Antonsen S, Brandt J, Geels C, Landecker H, et al. Environmental pollution is associated with increased risk of psychiatric disorders in the US and Denmark. *PLoS Biol.* 2019; 17(8): e3000353. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000353>.
7. Attademo L, Bernardini F, Garinella R, Compton MT. Environmental pollution and risk of psychotic disorders: A review of the science to date. *Schizophr Res.* 2017;181:55–9.
8. Power MC, Adar SD, Yanosky JD, Weuve J. Exposure to air pollution as a potential contributor to cognitive function, cognitive decline, brain imaging, and dementia: A systematic review of epidemiologic research. *Neurotoxicology.* 2016;56:235–3.
9. Weuve J, Puett RC, Schwartz J, Yanosky JD, Laden F, Grodstein F. Exposure to particulate air pollution and cognitive decline in older women. *Arch Intern Med.* 2012;172(3):219–27.