

(2). Když nestačí aspekt etický, nabízím nyní aspekt neurobiologický v podobě environmentálního enrichmentu. Koncept environmentálního enrichmentu (dále jen EE) nabízí ucelený evidence-based soubor informací dostatečných k podstatné změně terapeutických programů (nejen) pro závislé. Celé toto slovní spojení nebudeme překládat do češtiny, protože v odborné literatuře vystupuje jako zavedený pojem (environmental enrichment) – v češtině můžeme využívat dvou významových poloh tohoto pojmu: obohacení prostředím a obohacené prostředí. Základní teze je, že pozitivní životní podmínky zásadně zlepšují kvalitu mozku a reparují případné mozkové („hardwarové“) škody. Pozitivní prostředí je jednak účinná prevence psychických poruch, ale také vzniklé psychické škody výrazně reparuje. Kouzlo konceptu je, že vzešel z laboratorních experimentů, z experimentů na laboratorních modelech (hlodavci, savci) a posléze i z neurobiologických výzkumů lidských. Není tedy ideologickým či aktivistickým modelem vzešlým „jen“ od stolu.

Předpokládám ovšem, že ambice důslednosti, přísnosti a tvrdosti se budou v průběhu doby u některých terapeutů rodit vždy a znovu, bez ohledu na jakékoli evidence-based informace, a budou odpovídat spíše jedinečným osobnostním nastavením nositelů těchto postupů nebo celospolečenské atmosféře či frustraci.

## Definice environmentálního enrichmentu

Pozitivní vliv prostředí na duši (mozek) člověka není revoluční, ani překvapující věc, je diskutován od starověku. Nová je hloubka a šířka pochopení neurobiologických mechanismů vlivu prostředí na mozek. Ranou historii můžeme datovat k Darwinovi (3), který si všiml, že králíci žijící divoce mají větší mozky než králíci žijící v kleci. Z dalších raných experimentů vybíráme jen dva: Hebb (4) zdokumentoval, že krysy volně běhající po domě měly lepší výsledky výkonnostních testů než krysy z klece, a autorský kolektiv Bennet et al. (5) doložili, že EE zlepšuje „exploratory behavior“ a paměťový výkon a mění mozkovou anatomii a biochemii. Výzkumy se zintenzivnily na přelomu 20. a 21. století, zejména po zaznamenání překvapujících efektů obohaceného prostředí na mozek člověka. Různí autoři se snažili popsat, které parametry prostředí jsou pro efekt EE ty podstatné, a snažili se je promítnout do definic EE.

Rosenzweig et al. (6) definovali EE jako „kombinaci komplexních neživých a sociálních stimulací“. Ve své práci také popsali, že po 30 dnech expozice obohaceným životním podmínkám se cortex dospělých potkanů ve srovnání se standardně odchovanými zvířaty výrazně zvětšil. Tyto změny nastaly v celé dorzální kůře, včetně frontální, parietální a týlní, ale byly výraznější ve vizuální a hippokampální oblasti.

Baumans (7) zdůraznil jako podstatný parametr fyzickou a psychickou pohodu (EE jako „jakákoli úprava prostředí zvířat v zajetí, která se snaží zlepšit jejich fyzickou a psychickou pohodu poskytováním podnětů splňujících druhově specifické potřeby zvířat“). National Research Council (8) popisuje EE jako metodu, jak „zlepšit well-being zvířat poskytnutím smyslové a motorické stimulace prostřednictvím struktur a zdrojů, které usnadňují vyjádření chování typického pro daný druh a podporují psychickou pohodu fyzickým cvičením, manipulačními aktivitami a kognitivními výzvami podle druhově specifických vlastností“. Bayne (9) nahradil pojem EE lepším pojmem „beneficial enrichment“, neboť „EE obsahuje cíl zlepšení welfare zvířat prostřednictvím promyšleného začlenění sociálních a nesociálních rysů do prostředí“.

Komplexní definici se zdůrazněním podstatných prvků obohaceného prostředí nabídl autorský kolektiv Sale et al. (10): klíčovými prvky obohaceného prostředí by měla být možnost, aby se každý jednotlivec dobrovolně zapojil do kognitivních, včetně percepčních a motorických aktivit, které jsou předmětem zájmu, přítomnost nových prvků vyvolávajících zvědavost a zkoumání a zejména u velmi mladých subjektů přítomnost adekvátní sociální interakce a fyzický kontakt. V případě člověka je nutné doplnit ještě další dva parametry: kontrolu a možnost volby nad vlastním sociálním a prostorovým prostředím a bezpečnou a nehostilnou atmosféru (11, 12). Všechny zmíněné definice se snaží vystihnout univerzální principy EE, respektive takové znaky prostředí, které výrazně pozitivně působí na mozek (překvapivě podobně u octomilek jako u člověka) se zdůrazněním druhové a individuální specifčnosti a také toho, že od určité míry komplexnosti prostředí může jít o stres s přesně opačným působením.

## Efekty environmentálního enrichmentu na mozek

EE u modelových zvířat má na mozek komplexní efekty, zejména v oblastech spojených s kognitivními funkcemi a s libostí (mimo jiné hlavně proto, že tyto dvě funkční oblasti jsou studované nejvíce). U člověka je hlavním studovaným efektem zlepšené učení a paměť – zkoumání této oblasti je inspirováno snahou o nalezení efektivní nefarmakologické intervence u jednoho z hlavních strašáků dnešní doby: u demencí. V kognitivních oblastech může obohacené prostředí působit překvapivě efekty: EE zvyšuje počet neuronů v gyrus dentatus (neurogeneze v dospělém věku je u člověka překvapujícím momentem!), zvyšuje přežití neuronů, podporuje gliogenezi, synaptogenezi, angiogenezi, zvyšuje arborizaci neuronů, zlepšuje kvalitu a počet synapsí (synapse-to-neuron ratio, synaptic disc diameter, sub-synaptic-plates perforations, větší počet dendritických trnů), zvyšuje hladiny růstových faktorů v mozku (zvyšuje genovou expresi NGF, BDNF, GDNF). Je popisována zvýšená velikost a hmotnost mozku (10, 13). Zvláště pak vyzdvihneme jeden z nečekaných efektů: harmonizaci hladin neurotransmiterů – neurotransmiterový switching (14).

Neurotransmiterový switching je forma mozkové plasticity, při které environmentální stimulus způsobí, že neuron nahradí jeden neurotransmiter druhým s odpovídající změnou chování. Například počet dopaminergních neuronů v substantia nigra není fixní, ale pravidelně se zvyšuje/snižuje v odpovědi na environmentální stimuly (u myši – 15, u lidí – 16). U neurotransmiterového switchingu se chvíli zdržme. Ze školy odcházíme s představou, že neurony v mozku mají svou jasnou identitu danou konkrétním neurotransmiterem a tato identita že je v dospělosti neměnná. Funkční architekturu mozku známe přes tyto neurotransmiterové identity, odvozujeme z nich etiopatogenezi psychiatrických poruch, popisujeme jimi působení psychofarmak. Literatura zná tento koncept pod pojmem Dalův princip (17).

Dnes na mozek pohlížíme daleko dynamičtějším a flexibilnějším způsobem. Každá část mozku, respektive každý prvek neuronální sítě může být předmětem plasticity. „Klíčové molekulární procesy se zdají být v konstantní proměnlivosti působené environmentálními podněty a podmínkami“ (18). Stejně tak obsah