

Vašina, Lubomír

**Mozkové mechanismy fenoménu osobnosti v kontextu paradigmatu energie-informace-adaptabilita**

*Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. P, Řada psychologická.* 2000, vol. 48, iss. P4, pp. [87]-98

ISBN 80-210-2516-6

ISSN 1211-3522

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/114407>

Access Date: 16. 02. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

LUBOMÍR VAŠINA

## MOZKOVÉ MECHANISMY FENOMÉNU OSOBNOSTI V KONTEXTU PARADIGMATU ENERGIE-INFORMACE-ADAPTABILITA

**Klíčová slova:** mozkové mechanismy osobnosti, paradigma energie-informace-adaptabilita, osobnost jako kvantový fenomén

### Úvodem

Teorií osobnosti existuje tolik, že musela být konstruována metateorie osobnosti. A tak toto „psychologické dítě“ teoretické psychologie je ještě vzdálenější konkrétnímu člověku a jeho reálně existujícímu fenoménu osobnosti než teorie původní. A proto je metateorie jako „plod intelektuálního dovádění“ teoretiků psychologie osobnosti jen málo užitečná pro klinickou praxi i pro klinický výzkum. Tyto teorie osobnosti, v kontextu předmětu, záměrů a cílů psychologie a mimo rámec mysli svého tvůrce, ztrácejí smysl. Jedinou cestou, jak se dostat z krize v psychologických teoriích, je cesta začínající od managerské, poradenské a klinické praxe, která by zadávala teoretikům v psychologii praktická, v reálném světě existující témata. Ti by je přes modely fungování lidské psychiky vrátili zpět k ověření do praxe a postupně pak konstituovali příslušné teorie, jež by například pro klinickou praxi představovaly pregnantní rámec pro směr uvažování při řešení klinického problému. Výše uvedené současně postuluje požadavek změny dosavadního paradigmatu, týkajícího se zákonitosti fungování lidské psychiky. Důraz je mj. kladen na transdisciplinární přístup, syntetický a holistický přístup. A v tomto případě je také nutné, aby se uskutečnila v psychologii stejná revoluce, jaká se odehrála ve fyzice. Nezmění-li se stávající paradigmatu, nezmění se ani krize psychologické teorie.

Při koncipování nového paradigmatu fungování lidské psychiky na bázi mozkových mechanismů je nutné začít s několika předpoklady, axiomy, a použít je jako bázi k logicky odvozenému koherentnímu systému myšlení s praktickými výstupy. Současné teoretické psychologické myšlení je poznamenáno atomistickými a mechanistickými pouty na straně jedné a směsí nesourodých mystic-

kých a „jurodivých“ koncepcí navěšených na tradiční léčebné metody na straně druhé. Proto je mj. nutné transdisciplinárním a současně syntetizujícím a holistickým přístupem překlenout stávající psychologická paradigmatata, která jsou v obecné rovině postavena na newtonovské koncepci fyzikálního univerza, dále překlenout monistická paradigmatata a dualistická paradigmatata. Na prvním typu paradigmatu, v němž je zakomponován i prvek redukcionismu, je postavena i Freudova raná psychoanalýza - viz jeho práce Projekt vědecké psychologie, J.B.Watsonův behaviorismus, ale i kognitivní psychologie a tzv. medicínský model fungování člověka. V podstatě lékař nebo terapeut analyzují příčiny symptomů nemoci, příčiny biochemické nerovnováhy, duševní disharmonie, osobnostní dezintegrace. Vycházejí z určitých předpokladů vzniku a průběhu nemoci a z nich pak odvozují postupy při léčení těchto nemocí. Závažnou otázkou je, jak validní jsou tyto předpoklady. Osobní účast pacienta či klienta je totiž minimální, či dokonce v mnoha případech nežádoucí, ať již při diagnostikování nebo v průběhu vlastní léčby. V podstatě je žádán, aby podal informaci, zda funguje správně nebo nesprávně. Je tudíž pasivním objektem obnovy funkcí, obnovy zdraví. Navíc chybí pregnantní definice zdraví a za dostačující je považováno tak vágní kritérium, jakým je kritérium - funkční normalita. Chybí například koncepce funkčního optima ve vztahu ke konkrétnímu člověku atd.

V některých psychoterapiích je sice klient vyzván k aktivitě, například při odhalování obsahů vlastního nevědomí, ale vnitřní „aktivní mechanismus“, kterým je člověk „řízen“, může být „opraven“ pouze odborníkem, který zná techniky, jak tyto vnitřní mechanismy konkrétního člověka zvládat.

Přehlížet vnitřní aktivní princip člověka, (přehlížet jeho jádro osobnosti, které jediné může rozhodnout o dlouhodobě udržitelné změně vlastního postoje člověka ke svému zdraví), rozhodnout za něho o předpokladech pro takový motivační stav, který povede ke změně rizikového životního stylu, znamená redukovat člověka na servomechanismus.

Ignorování rozhodujícího podílu jádra osobnosti na modifikaci určitých struktur intrapsychického prostoru, nesoucích příslušné psychické funkce, znamená rezignovat na možnost vzniku pozitivních změn vedoucích ke zrání v procesu seberealizace. Také to znamená rezignovat na seberozvíjení, na rozšiřování hranice vlastních schopností a potencialit v oblasti fyzické, duševní i spirituální. Pasivita pacienta či klienta a aktivita lékaře nebo terapeuta sice vede k obnově funkcí, ale neinspiruje člověka k aktivnímu zpracování získané zkušenosti. Člověk se nevyvíjí, v psychologické terminologii nezraje, neusiluje o vyšší kvalitu vlastního života, ale stagnuje.

V úvahách o redukcionismu v psychologii nelze opomenout ani autory humanistické psychologie. V terapii se sice zaměřili více na zdraví než na abnormální či patologické jevy, ale své obecné závěry v terapii aplikovali na každého člověka (akceptující plně jeho osobnost jako entitu, která sama o sobě získává své vlastní zkušenosti) bez ohledu na tu skutečnost, že pohled určitého člověka na sebe sama v akutní fázi jeho nemoci bývá zkeslen patologickým procesem. Nejde o to interpretovat za každou cenu chování tohoto člověka, ale poskytnout takový rámec, který by mu pomohl postupně „najít“ vlastní přirozené, smyslu-

plně bytí. Humanistické paradigma také neumožňuje dostatečně vstřebávat nové zkušenosti, nové poznatky - viz například problémy s pojmem seberealizace. Výsledkem bylo, že A. Maslow a další hledali „vyšší“ kvalitu, kterou poté našli v transpersonální psychologii.

Monistické paradigma individuální vědomí-univerzální vědomí-unitární vědomí /F. Merrell-Wolff, 1970/ otevírá cestu práci s polaritami a ke směřování k celistvosti (nikoliv „zrušením“ polarit).

Na dualistickém paradigma je mj. postavena i psychologie C. G. Junga. Jinou formou dualistického myšlení je obecná systémová teorie a psychologie odvíjející se od systémové teorie je v mnoha směrech paralelní s psychologií C. G. Junga a s tzv. východními psychologickými směry, zejména s jóga-psychologií.

### Neurobiologické aspekty osobnosti

Cíl výzkumného projektu zaměřeného na odhalení mozkových mechanismů fenoménu osobnosti je jasný. Méně jasné jsou kroky, které je třeba učinit k dosažení tohoto cíle. Ptáme-li se na podstatu osobnosti, co tím vlastně máme na mysli? Může se jednat o procesuální, formálně realizující se stránku osobnosti, manifestující se například povahovými rysy. Nebo se může jednat o stavovou stránku osobnosti, obsahově sebe samu v subjekt - objektovém vztahu prožívající a hodnotící. Potom ovšem musíme hledat takové mozkové mechanismy, které tuto stránku osobnosti „unesou“. Předpokládáme, že je nutné hledat odpověď v živé neuronové síti a v jejich bioelektrických a biochemických mechanismech na makroskopické úrovni a v kvantových korelátech na mikroskopické (subatomární) úrovni mozkového substrátu. Důraz klademe na skutečnost, že se jedná o živou neuronovou síť. Tím dáváme najevo, že se pohybujeme ve zcela jiné rovině, než je počítačová rovina modelů lidské psychiky, dále expertní systémy a umělá inteligence v pojetí M. Minského apod.

Uvažujeme-li o tom, že osobnost je kvantový fenomén projevující se na makroskopické úrovni, potom také musíme usilovat o nalezení takových mozkových struktur, které by byly schopny existenci tohoto fenoménu zabezpečit. Musí se přitom jednat o dynamické struktury, které na makroskopické úrovni „nesou“ globální aktivitu prostorově uspořádané neuronové sítě za současného permanentního biomolekulárního zpracovávání informací. Tyto dynamické struktury a jejich funkční systémy jsou v každém okamžiku v takovém stavu uspořádání (ve svých vlastnostech a parametrech), jež je výsledkem v reálném čase probíhajících interakcí vnějšího a vnitřního prostředí a intervencí minulé zkušenosti, která se současně obohacuje a zhodnocuje. Dosavadní představy o tom, že stačí objasnit principy biomolekulárního zpracování informací v cytoskeletu neuronu a pochopíme tak podstatu lidské psychiky, jsou naivní. Ovšem evidentní je, že výkonnost neuronové sítě je závislá na výkonnosti vnitrobuněčných informačních procesů. To ale ještě nic nevyovídá o obsahové stránce těchto procesů, tedy o transformacích bioelektrických a biochemických jevů v jevy psychické.

Musíme se tudíž ptát, co se vlastně současně děje na subatomární úrovni, v rovině kvantových fenoménů.

V tomto kontextu jsme se zaměřili na informační struktury cytoskeletu, a to zejména na mikrotubuly (uspořádané tak, že mohou zpracovávat informace s rychlostí až  $10^9$  bitů za sekundu). Jsou to duté válce, jejichž stěna je sestavena z určitého počtu protofilamentů (podle druhu buňky). Ty jsou zase složeny z řetězců polarizovaných molekulárních útvarů, tzv. dimerů. Každý z nich sestává ze dvou globulárních tubulinů s odlišnou polaritou (alfa, beta). A každý z tubulinů je složen asi z 500 aminokyselin. Zvláštností je, že mikrotubuly mají kolem sebe volný prostor asi 5 až 10 nm široký, kde není ani cytoplazma, ani žádný jiný vnitrobuněčný prvek. Struktura mikrotubulů navozuje hypotézu, že jejich vnitřní prostor by mohl být supravodivý.

Mikrotubuly jsou propojeny složitou sítí mikrofilamentů (je známo 5 hlavních tříd mikrofilamentů). V jednom neuronu je jich desetkrát více než mikrotubulů, s nimiž vytvářejí trojrozměrnou prostorovou mřížku.

Mikrotubuly jsou na svém konci, směřujícím k povrchu buňky, osazeny samoorganizujícími se proteiny a elektromechanickými enzymy, které jsou schopny „vybudit“ pohyb a také umožňují vytvoření propojovacích můstků k ostatním prvkům cytoskeletu. Výše uvedené proteiny mohou velmi dynamicky měnit svůj stav, a to rychlostí v čase, který má hodnotu nižší než jedna nanosekunda. Předpokládá se, že tyto fluktuace (s kmitočtem  $10^9$  až  $10^{11}$  Hz) mohou být základem koherentního přenosu biochemické energie uvnitř buněk /blíže viz Conrad, M., Liberman, E. A., 1982, Conrad, M., 1985, Del Giudice, E. S. et al., 1986 a další/. Hameroff /1990/ vyšel z výše uvedeného a na počítačovém modelu prokázal, že po povrchu mikrotubulů se mohou šířit informační vlny s rychlostí až několik set m/sec.

Prostorovou síť mikrotubulů a mikrofilamentů ještě obklopuje mikrotrabekulární mřížka, která má propojení se vším, co tvoří strukturu neuronu, a rozšiřuje tak dynamické a funkční možnosti výše uvedeného mechanismu přenosu informací uvnitř buňky. Dochází tak k neobyčejně rychlé energetické a informační výměně v trojrozměrném prostoru neuronu, kde se současně uplatňuje řada nelineárních vlivů.

Je zřejmé, že v takovém dynamickém systému musí být i nějaké integrační centrum, které by bylo vůči okolí poněkud „rigidní“, aby se vůbec mohla integrativní funkce tohoto centra naplnit. Na druhé straně musí být dostatečně flexibilní, schopné využít zkušenosti ke zvládnutí proměnlivých vlivů vnějšího prostředí. Například S. H. Hameroff /1990/ pokládá mikrotubuly mj. za dielektrické vlnovody pro fotony a dále uvádí, že mezi paralelně jdoucími mikrotubuly v dendritech či axonech mohou existovat stabilní nebo postupné vlny akčního potenciálu, vedoucí ke vzniku interferenčních paměťových stop, které mají některé charakteristiky hologramu. M. Bornens /1979/ a na něho navazující autoři považují za součást takového centra centrioly (jsou součástí orientačního a navigačního systému buňky). Jsou to válcové útvary sestavené devíti trojicemi krátkých mikrotubulů. Centrioly v integrativním a řídicím centru tvoří dvojice tak, že jejich osy jsou vzájemně kolmé. Centrioly se zde nacházejí v dynamic-

kém stavu rychlých rotačních oscilací podél svých podélných os. Představují tak mj. centrum dynamiky cytoskeletu.

Z výše uvedeného vyplývá, že mikrotubuly mohou v dynamických strukturách „unést“ kvantový fenomén. Je tedy skutečně každý neuron jednak tím elementem, který spolu s ostatními vytváří strukturu nesoucí mozkové mechanismy osobnosti, a jednak tím elementem, který nese informaci o osobnosti jako celku? Jak potom osobnostní regulace, jako nejvyšší forma regulace v hierarchicky uspořádaném systému regulací, ovlivňuje tuto bázi? „O čem“ jsou výzkumy, v nichž se například dospělo k závěru, že introverze koreluje s aktivitou čelních laloků a předních jader talamických a extraverte koreluje s aktivitou předních částí gyrus cinguli, spánkových laloků a zadních talamických jader /Johnson et al., 1999/? Tyto závěry nic nevypovídají o tom, jak dotyčný člověk prožívá svoji introvertovanost či extravertovanost, jak ji ve vztahu k sobě i v aktuálních interakcích hodnotí. Výše uvedené také vede k otázce, co se děje s mozkovými mechanismy ve fázi, když například jimi „předurčený“ introvert se „přeladí“ na určitý čas do role extraverta a prožívá tuto změnu jako pozitivní a pro něho přínosnou.

Vedle toho, co bylo doposud uvedeno v kontextu vztahu mozku a osobnosti, nesmíme „zapomenout“ ani na „chemismus“ mozku, jehož změny se promítají do variabilních projevů osobnosti.

Součinnost mechanismů musí být koordinována a řízena v souladu se základními principy života v jeho jakékoliv reálně existující podobě, tudíž i u člověka. Jedná se o princip zachování jedince, princip zachování druhu, princip sanogenetický, princip zvědavosti, princip homeostatický, princip slasti (libosti, příjemnosti). U člověka k těmto principům se řadí navíc ty, které generují z jeho spirituální dimenze (sebepřesahující dimenze).

Veškeré výše uvedené dění se odehrává v mozku. Mozek je hierarchicky uspořádaný samořídící a samoorganizující se systém, konstituovaný tak, aby fungoval na principu hierarchizované biologické zpětné vazby v limitních cyklech.

Psychologie nemůže přehlédnout fakt, že řada významných změn v psychice nebo i odlišnosti v dynamice a intenzitě reagování různých lidí na stejné podněty jsou důsledkem zvýšené nebo naopak snížené aktivity neurotransmiterových systémů. Naznačují to i souvislosti různých forem chování s genetickou informací pro konstituování zdrojů neurotransmiterů a určení limitů pro jejich tvorbu a výdej. Genetická informace také určuje počet receptorů pro příslušný neurotransmiter. Pro proces učení zde zůstává prostor právě v možnosti aktivovat různý počet latentně přítomných receptorů v kontextu permanentních interakcí mezi vnějším a vnitřním prostředím. Je to také místo, které je nejvíce ovlivňováno změnami vztahu organismu a prostředí, a v případě dlouhodobě trvajících změn i místo, přes které důsledky těchto změn mohou zasáhnout i do genetického materiálu organismu.

Nerovnováha v neurotransmiterových systémech může vést k abnormitám v chování nebo i k duševním poruchám.

Působení neurotransmiterových systémů je velmi složité. Tak například katecholaminy a serotonin hrají důležitou úlohu při regulaci psychomotoriky a nálad

na kontinuu normální nálada a deprese. Snížená produkce noradrenalinu vede k nechuti pohybovat se, k psychomotorickému útlumu. Naopak zvýšená produkce může vést až k psychomotorickému neklidu. Snížená produkce serotoninu vede k apatii či depresivnímu syndromu, nadprodukce serotoninu vede ke generalizovanému útlumu. Ovšem toto tvrzení je zjednodušením celé složité problematiky vzájemného ovlivňování neurotransmitterových systémů a vlastního působení neurotransmiterů.

Neurotransmitery se při přenosu AP přes presynaptickou membránu vyloučí do synaptické štěrbině a jeho molekuly pak obsadí příslušné receptory na postsynaptické membráně. I když je množství uvolněného neurotransmiteru značné, zpětně je až v 80% vychytáván na presynaptické receptory. Tím se podstatně snižuje biologická dostupnost neurotransmiterů v synaptické štěrbině. To má za následek tzv. up - regulační efekt. To znamená, že se zvyšuje počet aktivních receptorů na postsynaptické membráně, zvyšuje se jejich afinita a senzitivita. Aby došlo například k ústupu deprese, musí nastat opačný proces. Čili nadbytek příslušného neurotransmiteru v synaptické štěrbině (v našem případě noradrenalinu pro ústup psychomotorického útlumu a serotoninu pro změnu emotivity) snižuje senzitivitu a afinitu příslušných receptorů.

Nadbytek katecholaminů nebo zvýšená aktivita adrenergního systému jsou spojovány se zvýšením psychomotorického tempa, s manickým syndromem, senzitivitou a se schizofrenními symptomy. Zde ovšem důležitou úlohu hraje nadbytek dopaminu, nebo lépe řečeno, zvýšená aktivita dopaminergního systému. Problémem je, že ergní systémy se vzájemně ovlivňují a například zvýšená aktivita noradrenergního systému vede ke zvýšení aktivity i serotoninergního systému, což je cesta, která může směřovat od impulzivity, úzkosti, deprese, paniky až k obsesi.

Přejdeme-li k dalšímu neurotransmitterovému systému, potom zvláštní pozornost si zaslouží acetylcholin, protože snížení koncentrace tohoto neurotransmiteru na synapsích vede ke snížení intelektové výkonnosti. Akutní snížení koncentrace acetylcholinu vede až ke stavům zmatenosti, chronické snížení jeho koncentrace vede k poruchám kognitivních funkcí.

Acetylcholin je v synaptické štěrbině rychle enzymaticky štěpen. Proto se například v počátcích demence nejen povzbuzuje syntéza acetylcholinu z cholinu (mj. podáváním vysokých dávek lecithinu), ale i blokáda (inhibice) cholinesterázy.

GABA je dalším významným neurotransmitterem. Má tlumivé účinky na korové neurony. Úloha GABA-ergních neurotransmisí spočívá v ovlivňování úzkosti rozvíjející se na bázi neurotického onemocnění.

Neurotransmitter cholecystokinin (CCK), který byl původně zjištěn v gastrointestinálním traktu, se v ještě vyšší koncentraci nachází v mozku, kde při působení na jeho receptory je navozen pocit sytosti. Při nedostatku CCK má člověk pocit hladu. Ovšem existují dva subtypy CCK receptorů: první z nich reguluje chuť k jídlu, druhý reguluje úzkost. Jedná se o jinou formu úzkosti, než je úzkost neurotická. V tomto případě se úzkost rozvíjí epizodicky a je spojena se strachem ze smrti.

Dalšími neurotransmitery jsou endorfiny a enkefaliny. Mají analgetické účinky a vyvolávají pocity spokojenosti, příjemnosti a euforie. Tyto systémy jsou aktivovány stresem nebo aktivací dopaminergních a serotonergních systémů.

Je-li snížená aktivita neurotransmiterových systémů excitačních aminokyselin glycinu a glutamátu, vede tato skutečnost k rozvoji symptomů z klinického obrazu schizofrenie.

Neméně zajímavým faktem je, že jedním z posledních článků při přenosu nervového signálu jsou jednoduché plyny CO a NO.

Vazba neurotransmiteru (1. posel) na jemu vlastní receptor vede k biochemickým pochodům, které jsou zprostředkovány látkami, jež se označují jako 2. posel (cAMP, proteinkinázy C, G proteiny, IP inositoltrifostát, ionty kalcia).

Ovlivňování stavu receptorů, jejich počet, aktivita atd. není možné bez přestavby proteinů. To je zase možné jen ovlivněním dějů v buněčných jádrech. Mezi 2. posly a tímto aparátem zprostředkovává kontakt systém třetích poslů (například AP-1, Fos-Jun-dimery).

Dalším hierarchicky uspořádaným regulačním systémem je hormonální systém. Řízení tělesných funkcí se realizuje prostřednictvím biochemických látek - hormonů, které jsou do krve uvolňovány endokrinními žlázami a neurosekrečními buňkami. Dále se sem řadí tkáňové hormony, které jsou uvolňovány z tkání, které primárně slouží jiným účelům. Zjednodušeně řečeno, hormony vytvářejí hormon - receptorové komplexy jednak v biomembráně buňky a ovlivňují tak propustnost membrány pro určité látky, nebo vytvářejí hormon - receptorové komplexy přímo v cytoplazmě, kde mj. ovlivňují proteosyntézu.

Výzkumně nás zajímají somatopsychické a psychosomatické vztahy i to, jak každá myšlenka, emoce, emoční napětí vyvolává bioelektrickou aktivitu a proud biochemických látek proudících do celého těla i proud neuropeptidů, z nichž mnohé zpětně ovlivňují chování a jednání člověka. Zvýšená aktivita mediátorových systémů (adrenergního-A, noradrengního-NA, cholineergního-ACH, serotonergního-5HT, GABA-ergního, dopaminergního-DA a dalších), které pracují jako antagonisté, synergisté či samostatně, vede k výrazné modifikaci chování a prožívání.

Uvedme si některé příklady:

Ve stavech přetíženosti se emoční charakteristiky stále více prosazují na úkor kognitivních. Narůstá emoční tenze. Navenek jsou tyto stavy verbalizovány člověkem jako: „vše je beznadějně až k zbláznění“; „děsím se zítřka“; „přivádí mě to k šílenství“; „vše se se mnou točí, hlava mně může ulítnout a nic nemohu dělat“. Vše zesiluje paradoxně verbalizací na kognitivní úrovni tak, že potom hodnotíme každou situaci, jež se nás nějakým způsobem dotýká, „brýlemi smolaře“ předem odsouzeného k nezdarům. A máme mnohdy dojem, že pořád stojí našim záměrům „něco“ v cestě a to „něco“ je hlavně mimo možnosti to nějak z naší strany ovlivnit.

To, co bylo výše uvedeno o stavech přetíženosti, má svoji složitou základnu i v rovině biochemické. Tyto stavy jsou doprovázeny hormonálními bouřemi, které vyvolávají působící stresory v neuroendokrinní síti, jež je ve stavu hyperirritace. Mnohé z hormonů mohou mít za určitých okolností vliv jako neuro-



transmitery, jindy jako neuromodulátory a konečně i jako vlastní hormony. Je to permanentní tok informací neuroendokrinní sítě, která má prostorovou výstavbu, a proto tyto informace se svými peptidovými nosiči vstupují do vztahů a souvislostí nejen na úrovni vertikální, která má hierarchickou výstavbu, ale i na úrovni horizontální. Neuroendokrinní sítě jsou ve svých uzlech propojeny s imunitní sítí, s čistě neuronovou sítí a jejím prostřednictvím zase se sémantickou sítí. Například slovní popis čerstvě rozříznutého citronu a jeho prýščí šťávy vyvolává stejně intenzivní odezvu v metabolických pochodech a v biochemii organismu, jakou by vyvolal konkrétní citron. V neuroendokrinním systému jsou receptory, které dokáží „číst“ přicházející informace a na základě přečteného se aktivuje určitá funkce, která svojí procesuální stránkou začne plnit úkol, pro který je předurčena v dané struktuře. Receptory v neuroendokrinní sítí mají také schopnost pružně měnit vzorce reagování v souvislosti s měnicími se vnějšími podmínkami. Jsou-li například porušeny neuroendokrinní stimulační proaktinu, stávají se příslušné receptory citlivými na alternativní stimulační, například pomocí farmak. Síť se tedy vyznačuje značnou plasticitou, schopností „podržet energii“ a schopností zapamatovat si minulou zkušenost. Mají i další, v kontextu stresu, důležitou schopnost. Mají totiž schopnost podržet a v případě potřeby v zátěži uvolnit zautomatizované vzorce reagování tak, aby nenastal kolaps a překlenula se doba, než nastoupí mechanismy zabezpečující flexibilní chování vůči těmto aktuálně působícím stresorům. Je zde tedy čas pro posouzení situace a možnost volby určité strategie pro řešení aktuálního problému.

Aby mohly výše uvedené sítě fungovat i v zátěži a spojení se nerozpadlo, musí zde fungovat nějaký integrační a koordinační princip s dostatečnou energií v záloze. Na úrovni neuroendokrinní a imunitní tímto prostředníkem pro zabezpečování spojení v zátěži je DNA. V zátěži se totiž syntetizuje více druhů tzv. stresových bílkovin, které mají ten význam, že jsou schopny zmnohonásobit komunikační propojení neuroendokrinní a imunitní sítě.

V cytoplazmě většiny savců a tedy i člověka se mj. nacházejí struktury bílkovinné povahy, které jsou receptory steroidních hormonů a které mají právě spojení s jadernou DNA. Jestliže se v zátěži začne uvolňovat větší množství steroidních hormonů, pak se tyto hormony dostanou v buňce právě k tomuto receptoru, kde zapadnou jako „klíč do zámku“ a je tak zabezpečeno propojení a přenos informací do DNA. DNA po „přečtení“ zprávy zabezpečí zvýšenou syntézu potřebných látek pro biochemické děje, které umožňují zvládnutí zátěže.

Na bázi mozku se jako jedna ze substruktur mezimozku nachází hypotalamus, který je stopkou spojen s hypofýzou. Vedle mozkové kůry (která na straně jedné má rozhodující vliv na zvládnutí či nezvládnutí zátěže, ovšem na straně druhé je i možným viníkem stresu, protože zátěž vyvolaná psychosociálními stresory není otázkou dysfunkce či afunkce hormonální a imunitní sítě) je právě hypotalamo-hypofyzární systém tím, který se nejvíce angažuje ve stresových situacích. Neurosekreční vlákna hypotalamu vysílají svá vlákna nejen do hypofýzy, ale i do hipokampu, amygdaly a septa. Působení hypotalamických hormonů také významně ovlivňují mediátorové systémy. Ovšem v zátěži hypotalamické neurony schopné neurokrinie mj. syntetizují řídicí hormony, kam patří

i CRH /corticotropin releasing hormon-kortikoliberin). Ten po přesunutí do hypofýzy uvolní bílkovinnou makromolekulu složenou z několika set aminokyselin. Tato bílkovina se poté rozštěpí na řadu hormonů, včetně ACTH (adrenokortikotropin). ACTH má významné místo ve stresové hypertenzi, imunodeficienci a v centrálním účinku neuropeptidů na CNS v zátěži.

V zátěži se uvolňují ze svých prekurzorů i další endogenní látky. Jedná se o endogenní opiáty, které se nacházejí nejen v různých oblastech mozku, ale i v nadledvinách a dalších orgánech těla. Tyto látky mj. snižují citlivost vůči bolestivým podnětům, čili v zátěži zvyšují práh pro vnímání bolesti, hrají důležitou úlohu v hospodaření s energií (volně disponibilní, nikoliv s energií vázanou například na glykogén), zlepšují paměť a učení. Je to součást mostu, který je schopen pomoci organismu překlenout období zátěže a nezkolabovat. Tentokrát jsou to látky chránící před psychickým kolapsem. Zlepšení procesu učení například umožňuje rychlejší a tvořivé hledání alternativ při řešení problému v zátěži.

Ovšem současně s tím, co bylo uvedeno výše, organismus dostává silný náraz právě ve vnitřním prostředí. Totiž informace nesená ACTH po dosažení receptorů v membráně buněk dřeně nadledvin vede k uvolnění katecholaminů (adrenalinu a noradrenalinu). V případě emočního stresu i metabolického stresu impulzy ke zvýšené produkci adrenalinu vycházejí až z amygdaly, a to cestou stria terminalis do zadního hypotalamu a dále již cestou, kterou jsme popsali výše. Důležité je, že uvolnění katecholaminů do krevního oběhu (až dvacetkrát více než za normálních okolností) neznamená ještě snížení (pomocí zpětné vazby) hladiny ACTH. Vyhodnocení probíhá na úrovni amygdal, na dimenzích příjemné versus nepříjemné, obrana versus útok, rezignace versus boj. Jaderné komplexy amygdal jsou schopny zprostředkovat jednak reakci strachu a úzkosti, bezradnosti vůči hrozbě, a jednak jiné jejich jaderné komplexy zase mobilizují energii a zprostředkovávají informace o mobilizaci k fyzickému výkonu (útok, boj) a současně stimulují zvýšenou produkci noradrenalinu. Další jaderné komplexy zase ve spojení s první skupinou jader reagují na nové a neobvyklé podněty zvýšenou sekrecí adrenalinu.

Na stres reagují zvýšenou hladinou dřeňové hormony (adrenalin, noradrenalin). Na tomto zvýšení se podílí jak hormonální cesta, tak i nervová stimulace (viz sympatikus). Stres také zvyšuje hladinu adrenalinu v epifýze (ta se podílí na biorytmech tím, že „upozorňuje“ hormonální systém organismu na rytmus den x noc). Do komplexní metabolické reakce na stres zapadá i aktivace hypofyzárně nadledvinové linie korové, vedoucí ke zvýšení hladiny kortikoidů. Kortikoidy mj. zabezpečují dobrý průtok krve, zejména mozkiem, srdcem a příčně pruhovaným svalstvem v zátěži, účastní se řízení přeměny živin atd.

Znovu bychom chtěli poukázat ten fakt, že o modulaci sekrece ACTH a jím ovlivňované sekreci katecholaminů, kortikoidů a dalších hormonů rozhodují v horizontální rovině i další řídicí hormony, jejichž účinky se sčítají. Navíc sekrece ACTH je ovlivňována i nepřímými cestami, přes řadu mezičlánků jinými hormony právě na úrovni hypofýzy (zde mají dokonce téměř tak silný vliv jako CRH z hypotalamu).

Důležitým momentem je i ten fakt, že hormonální sekrece a transport hormonů do cílových receptorů v mnoha aspektech také závisí na mediátorových systémech (dopaminergní, cholinergní, serotoninergní, noradrenergní, GABA-ergní a další přenosové systémy). I tyto látky mají své prekurzory (již na této úrovni je možné je ovlivňovat a do těchto systémů zasahovat), agonisty i antagonisty. Komplikací pro badatele je, že uvedené látky mohou mít jak centrální, tak i periferní původ. Některé bílkovinné látky mohou na presynaptické membráně „propagovat“ příslušný mediátor. To je pro presynaptické receptory signálem pro „přijetí“ těchto látek. Tento stav připravenosti pro přijetí mediátoru je zpětným signálem pro jeho zvýšené uvolňování (pro zvýšenou syntézu). Na druhé straně zase centrální řídicí hormony mohou vysílat informace pro zvýšení syntézy bílkovinného enzymu, který naopak mediátor rozkládá. A právě v zátěži se projevuje výrazná diskrepance mezi nabídkou a poptávkou po mediátoru, což má i své klinické projevy.

Je zcela zřejmé, že vztahy a souvislosti mezi chováním a sekrecí hormonů jsou mnohočetné a na úrovni horizontální i vertikální (která v tomto případě nemůže jednoznačně prosazovat hierarchické řízení). Je to dáno tím, že u člověka každý dílčí motivační stav, v závislosti na konkrétní situaci a na konkrétních vnitřních i vnějších podmínkách, vstupuje do vztahů s dalšími dílčími motivačními stavy tak, že navenek se projevující celistvé chování je výsledkem momentálního optimálního nastavení jak v hormonální, imunitní, neurohormonální, nervové, tak i v sémantické síti. Dobrým příkladem pro výše uvedené je agresivita. Závisí na kontextu, zda se bude agresivita podílet na zvýraznění emocionálního aspektu, nebo sexuálního aspektu, či obranného aspektu chování apod. Dílčí motivační stavy vstupují do trsů, „přivádějí“ s sebou energii, vyvolávají příslušnou hormonální bouři a takové celkové vyladění organismu, které pak osobnost může prosadit v jednání pomocí nástroje, kterým je například vůle. Dalším nástrojem, který má osobnost k dispozici pro optimální adaptaci, je inteligence.

Agresivita může být také vázána na některé relativně trvalejší osobnostní charakteristiky, jako je například hostilita, avidita nebo rysy nezdrženlivosti a impulzivitu. Je-li agrese spojena s hostilním chováním, potom je více facilitován ACH-systém než NA-systém, DA-systém a GABA-systém, což mj. vysvětluje, proč se mnohdy pod hostilním chováním ukrývá úzkost. Snížená hladina GABA mj. je signalizována úzkostí. Snížená hladina 5 HT je zase signalizována depresí. Je-li agrese spojena s útočným, kořistnickým chováním, potom jsou více facilitovány ACH-systém, NA-systém a DA-systém než GABA-systém. Je-li určitý systém více nebo méně facilitován, konkrétně to znamená, že hladina příslušných neurohormonů je vyšší nebo nižší, než je hladina fyziologická - tzv. normální pro daný organismus.

V chování zacíleném spíše obranně nebo ve spojitosti se sexualitou je značně facilitován DA systém a méně NA a ACH systémy. Agresivita spojená například s potravním chováním je facilitována cholinergním systémem a inhibována systémy NA a DA. Navíc do agresivního chování „vstupuje“ řada dalších hormonů, jejichž primární funkce se mohou naplňovat ve zcela odlišných oblastech.

Například agresivita v sexuálním chování je podporována testosteronem a feromonem (směs alifatických kyselin v poševním sekretu), které mají za úkol udržet trs aktualizovaných dílčích motivačních stavů, jež jsou podkladem pro komplexní předkopulační a vlastní kopulační vzorce chování (oproti tendencím jiných dílčích motivačních stavů, které by se jinak prosadily na úkor stávajících). Testosteron a vazopresin v procesu kopulace ovlivňují také tok energie tak, aby mohlo dojít k jejímu explozivnímu orgasmickému uvolnění a vybití. Samozřejmě, že zde také vstupují osobnostní charakteristiky, jako například dominance apod.

V souvislosti s výše uvedenými skutečnostmi vystupují v případě psychosomatických onemocnění do popředí dvě otázky. Za první, (v souvislosti s dílčími motivačními stavy a jejich schopností utvářet určité konfigurace - trsy podpořené hormonálně), zda některé konkrétní osobnostní charakteristiky jsou v osobní historii člověka, člověka s dlouhodobě rozvíjeným psychosomatickým onemocněním příčinou nebo naopak důsledkem onemocnění? Za druhé, co rozhoduje o tom, že lidská bytost změní ve svém organismu složení proudu biochemických látek tak, že na tíž stresor reaguje buď fyziologickým průběhem biochemických pochodů, nebo zátěžovými reakcemi či nadhraničními stresovými reakcemi?

Na závěr je nutné uvést, že všechny otázky, které byly položeny v textu, budou zakomponovány do připravovaného výzkumného projektu GA ČR s cílem nalézt mozkové mechanismy osobnosti a lidské psychiky a využít tohoto poznání pro klinickou praxi.

## LITERATURA:

- CONRAD, M.: On design principles for a molecular computer, *Journ Theor. Biol.*, 5, 1985, 464–480.
- CONRAD, M, LIBERMAN, E. A.: Molecular computing as a link between biological and physical theory. *Journ. Theor. Biol.*, 98, 1982, 239–252.
- DEL GIUDICE, E. S. et al.: Collective properties of biological systems. In: GUTMAN, F., KEYZER, H.: *Modern Biochemistry*. Plenum Press, New York, 1986, 263–287.
- DIAMANT, J. J., VAŠINA, L.: *Kapitoly z neuropsychologie*. Vyd. MU, Brno 1998.
- HAMEROFF, S. R., RASMUSSES, S.: Microtubule automata. *Neuronet* 90, Praha, 10.9. - 1990, 103–114.
- HAMEROFF, S. R. et al.: Computational connectionism within neurons. *Physica*, D 42, 1990, 423–449.
- JOHNSON, D. L. et al.: Cerebral blood flow and personality. *Am. J. Psychiatry*, 156, 1999, 252–257.
- VAŠINA, L.: *Sanoterapie*. Vyd. MU, Brno, 1999.
- VAŠINA, L.: Osobnost v trojrozměrném biologickém prostoru. *Sb. Sociální procesy a osobnost*, Brno, 1999, 195–200.

## **THE BRAIN MECHANISMS OF THE PERSONALITY IN CONTEXT OF ENERGY-INFORMATION-ADAPTABILITY PARADIGMA**

The article is a part of constructed theoretical basis of the proposed grant Brain and human psychic in the stress. On the basis of the paradigm energy-information-adaptability the brain mechanisms are mapped in a synthesised way. On the basis of these brain mechanisms the functional systems are manifested in a different abnormal ways at people after brain stroke and at people with cardiovascular diseases.

The synthesised approach respects the fact that not only the functional systems but the brain by itself is a dynamic system in a permanent rebuilding of its synaptic connections in a three dimensional net. This net has two basic parts: neurocognitive and neurohumoral. These parts are characteristic with their ability to profit experience from the process of learning and maturation, from interaction during the fetal period to periods after the birthing. In the context of these facts the net is able to autorenovate by restructuration of parts of its functional systems or parts of its brain mechanisms or both. The author of this article tries to reveal the basis of the active regulation principle of this restructuration on the level of brain mechanisms as well as on the level of psychic phenomena. The final goal is to understand the locus of personal regulation of a human being as unity. The author's hypothesis is that the human psychic is a manifestation of the quantum phenomenon on the macroscopical level.