

## Fyziologické základy myšlení

P. Nádvorník, M. Bernadič<sup>1</sup>, J. Pogády<sup>2</sup>

### Physiological Basis of Thinkings

#### Souhrn

Autoři získali 50 letou zkušenost s psychostereotaktickými operacemi, které indikovali na základě fyziologického rozboru klinických obrazů psychicky nemocných. Logickou analýzou dosažených výsledků, s využitím myšlenek I.P. Pavlova o analyticko syntetické činnosti mozku a jeho dvojí signální soustavě, vytvořili vlastní fyziologickou koncepci o funkci nervové soustavy od míchy až po nejvyšší etáž mozku. Popsali ji blokovými schémata na úrovni hypotalamu, limbické soustavy a neokortexu v hierarchické spojitosti mezi podnětem a reakcí na podklade paměti.

Základní fyziologická funkce hypotalamu obsahuje dva bloky: vyhodnocení podnětu a na jeho základě aktuální rozhodnutí o akci. Oba bloky společně tvoří srozumitelnou, objektivní podstatu jeho myšlení, která se však na vyšších úrovních mozku přemění na psychologický, subjektivní popis. Blokové schéma limbické úrovně se rozšiřuje o nový blok: výběr odpovědi na základě konkrétní zkušenosti zapsané do rozsáhlé paměti.

Na nejvyšší neokortikální úrovni obrovská paměť vytváří model individuálního světa, který umožňuje, aby se v myšlení uplatnil další nový blok: předvídání do budoucnosti. Myšlení, původně v konkrétních představách, se transformuje do abstraktních pojmů, podléhajícím gramatickým pravidlům. V nich rozhodující úlohu nabývá sloveso a podstatné jméno, obojí vytvořené analyticko syntetickou činností od míchy až po neokortex. Fyziologický základ myšlení umožňuje, aby jeho vstupem do psychologie došlo ke splynutí objektivního se subjektivním (obr. 1, lit. 12).

**Klíčová slova:** myšlení hypotalamu, vyhodnocení, rozhodnutí, limbická soustava, výběr, neokortex, předvídání, gramatika

#### Summary

Authors have gained fifty years lasting experience with psychostereotactic surgeries, indicated according to the physiological analysis of mentally-ill patients. By the logical analysis of the results, employing the ideas of I.P. Pavlov, dealing with the cerebral analytico-synthetic function and his two-signal system concept, the authors created their own physiological conception about central nervous system function ranging from the level of spinal cord to the most advanced level of brain function. It was described by means of block systems at the level of hypothalamus, limbic system and neocortex in hierarchic connections between the stimulus and reaction based on memory.

The fundamental physiological function contains two blocks stimulus evaluation and decision to act. Both blocks together form reasonable, objective substantiation of thinking, which is transformed into psychological, subjective description at higher cerebral levels. New block is added to the block scheme at the level of the limbic system: the choice of the response based on experience stored in the extensive memory.

Neurochirurgická klinika FN Brno-Bohunice, Česká republika,  
<sup>1</sup>Ústav patologickej fyziológie Lekárskej fakulty UK, Bratislava,  
Slovensko a <sup>2</sup>Psychiatrická klinika Trnavskej University, Trnava,  
Slovensko

**Adresa:** Prof. MUDr. P. Nádvorník, DrSc., Neurochirurgická  
klinika FN Brno-Bohunice, Jihlavská 20, 639 00 Brno, Česká  
republika

**Immense neocortical memory creates the model of the individual world and this enables a new block to be employed: forecasting for the future. Thinking, originally in concrete images, is transferred into abstract terms, subjected to the rules of grammar. Decisive role is taken up by substantive and verb, both created by the analytico-synthetic level extending from spinal cord to the level of neocortex. Physiological grounds of thinking enables the confluence of subjective and objective (Fig. 1, Ref. 12).**

**Key words: thinking, hypothalamus, evaluation, decision, limbic system, choice, neocortex, anticipation, rules of grammar**

## Úvod

Pojmu myšlení každý podvědomě rozumí, chápe jeho smysl a význam. Srozumitelným je i výsledek myšlení, který se projeví myšlenkou vyjádřenou slovy nebo činem. Co však je podstatou myšlení anebo jak vlastně mozek myslí, zůstává pro většinu nejasné, pokud nepřipouští náboženskou představu duše, která v mozku sídlí.

Psychologické pokusy o definici myšlení se na počátku spojovaly s pojmem rozumu a inteligence, které však bylo stejně nesnadné definovat. Později se myšlením rozumělo řešení problému, přechod od známého k neznámému, jako nejvyšší stupeň poznávacího procesu anebo též vztah mezi subjektem a objektem v problémové situaci s využitím paměti (Linhart, 1987). Pod vlivem kybernetiky se myšlení chápalo jako způsob zpracování informace. Společným pro psychologické úvahy a úsudky zůstal jejich výstižný popis, avšak bez vztahu k fyziologické činnosti mozku.

## Elementární myšlení hypotalamu: paměť, vyhodnocení podnětu, rozhodnutí k akci

Až po zkušenostech se stereotaktickými zásahy do mozkových struktur (Pogády a Nádvorník, 1976) začala se objektivně zkoumat organizace psychické činnosti mozku.

Podnětem se staly výsledkem operací na nejnižší etáži mozku, hypotalamu. Zákroky v přední části hypotalamu pro sexuální deviaci vedly k potlačení sexuálního pudu (Roeder, 1966). Ale u operovaných nápadně zesílila chuť k jídlu, takže přibírali na hmotnosti. Z této skutečnosti vyplynul závěr, že přední hypotalamus zabezpečuje dva základní radikály chování živého tvorstva, včetně člověka. Jeden slouží k zachování existence jedince, druhý existence rodu (Pogády a Nádvorník, 2000).

Operace v zadním hypotalamu se zase ukázaly účinné pro vyřazení agresivity (Sano, 1962). Je to třetí základní radikál chování, potřebný pro uspokojení prvých dvou, zvláště ve světě zvířat.

Při všech operacích na hypotalamu je však nutné uchránit jeho střední část corpus mammillare, která je základní paměťovou strukturou na této úrovni mozku (Nádvorník a Drličková, 1987).

Na příkladu fyziologického působení obživného pudu lze si v nejjednodušší podobě představit, že pokles hladiny krevního cukru zapříčiní, aby hypotalamus tento podnět vyhodnotil jako negativní. Proto vzápětí přijme rozhodnutí, aby

jemu podřízené metabolické mechanismy hladinu krevního cukru ze zásob doplnily. Hypotalamus tak udržuje stálé prostředí v hranici hodnot, které jsou zapsané v jeho paměti.

V souhrnu to znamená, že funkční schéma hypotalamu se skládá z několika jednoduchých bloků: paměti, vyhodnocení podnětu a okamžité rozhodnutí o akci, adresované nižším výkonným soustavám. Je to objektivní fyziologický mechanismus činnosti hypotalamu a způsob jeho elementárního myšlení.

## Myšlení na úrovni limbické soustavy mozku: paměť, vyhodnocení podnětu (emoce), výběr, rozhodnutí

Vývojem vyšších etází mozku, limbické soustavy a neokortexu se však základní radikály chování podstatně rozšířily, takže původní spojitost s funkcí hypotalamu při běžném způsobu života uniká pozornosti.

Tak skutečnosti, že miliony lidí pracují, aby získaly prostředky na svoji existenci, je v podstatě obživný reflex (Pavlov, 1953), který působí od narození.

Sexuální pud, který se rozvíjí až v pubertě, pomáhá překonat přirozený odpor k cizímu jedinci, neboť láska dokáže sblížovat. Vzájemná náklonnost a sympatie vyúsťují do skutečnosti, že lidé stejného smýšlení vytvářejí skupiny a svoje názoru formují do představ, které se stávají filozofií celých společenstev.

Těž útočné chování získalo nekonečnou gradaci svých odstínů a jeho spektrum má obrovský rozsah.

Hypotalamus se tak stal hranicí, za kterou se jeho fyziologická objektivní činnost začala popisovat subjektivně psychologickými pojmy a termíny. Např. negativní vyhodnocení hladiny krevního cukru se stalo nepříjemnou emocí, která motivuje k ukojení potřeb.

Na úrovni limbické soustavy, která má k dispozici velký rozsah paměti, bude se už hovořit o hladu, který přiměl, např. vlka, aby ke své obživě ulovil a třeba zadával ovcí. Způsoby, jakými toho dosáhl případně se zhodnocením výsledku uloží do své paměti.

Fyziologické schéma jeho chování a tím i jeho myšlení zůstává ve svých základních blocích podobné jako v hypotalamu, ale s tím dodatkem, že se před rozhodnutím konat zařadil celkem nový blok, výběr vhodné akce podle minulě

konkrétní zkušenosti, zapsané v paměti nejen své, ale možná i své smečky, jejích zkušenosti si osvojil napodobením.

Myšlení zvířat na rozdíl od lidí je převážně konkrétní, závislé na skutečně prožitých situacích. Jestliže pozorujeme chování zvířete, stáváme se doslova diváky jeho myšlení. Základním elementem jeho myšlení jsou konkrétní představy, odraz reálných předmětů a dějů do mozku mechanismem analýzy a syntézy, kterému podléhají všechny přijímané stimuly. Tak např. jablko už na vstupu podléhá analýze zraku podle barvy, tvaru, sluchu a podle zvuku jeho kousání, čichu, chutí a případně hmatu z dojmů jeho hladkého povrchu. Jednotlivé vjemy na příslušných místech mozku se v důsledku současné, simultánní syntézy propojí a vytvoří obraz tohoto jablka, uložený do paměti jako jeho konkrétní představa.

Analýzátory tak plní zobrazovací funkci. Protože mezi analýzátory existuje přímý vzájemný přechod, vzniká i možnost přecházet z jedné představy do druhé. Každý předmět je totiž mozek složeným podnětem, který pro své dílčí smyslové kvality, může podmiňovat a vytvářet asociace. Např. červená barva jablka může navozovat představu červeného šátku.

V případě pohybu je komunikace s mozkem podobná, i když složitější. Reálný pohyb těla a končetin vykonávající pouze motorické buňky v předních rozích míchy, které se shlukují do podélných útvarů pro jednotlivé svaly a překračují i několik míšních segmentů. Znamená to, že se na pohybu účastní rozličné segmenty míchy, takže pohyb podléhá též analýze.

Do míchy zase vstupují podněty z receptorů svalů, šlach a kloubních pouzder a jejich syntézou se vytvoří obraz pohybu. Protože se však pohyb uskutečňuje plynule v čase, tato syntéza probíhá postupně, sukcesivně v jisté frekvenci. Ascendentními drahami se obrazy pohybu dostávají do mozku, který je souhrnně zapíše do své paměti jako konkrétní představu pohybu ve svém kinestetickém analýzátoru. Z těchto představ se po rozhodnutí k akci skládají pohybové programy, které se po descendentních drahách přenášejí k míše a ta požadovaný pohyb vykoná. Rozhodující úlohu v komunikaci mezi míchou a mozkem sehrává VI. A VII: Rexedova vrstva šedé hmoty a míchy.

Za patologických okolností reálné podněty a konkrétní představy mohou být zastoupené virtuálním podnětem a představou, např. u sluchových nebo zrakových halucinací. Pokud vyvolávají agresivní reakci, je možné vykonat zákrok v intergenikulárním prostoru talamu, mezi sekundárními centry zraku a sluchu (Pogády, Nádvorník a Patoprstá, 1974). Po tomto zásahu vymizí halucinace, ale na jiné podněty se nemocný přiměřeně rozčiluje. Anebo se zvolí zákrok v zadním hypotalamu, kterým se agresivní chování celkem odstraní. Znamená to, že vyšší struktura mozku, jako tomu bylo už v hypotalamu, přijímá rozhodnutí k akci, kterou však realizují struktury podřízené (Nádvorník a Ondřejčáková, 1984). Prosazuje se tak hierarchická organizace mozku ve vzájemné součinnosti.

## **Myšlení na nejvyšší neokortikální úrovni individuálního modelu světa (vědomí): paměť, vyhodnocení, (iterativní) výběr, předvídání, rozhodnutí o akci**

Na úrovni nejvyšších neokortikálních struktur mozku lze počítat s obrovskou pamětí, téměř s jejím neomezeným rozsahem. Je v ní uložena veškerá zkušenost, závislá na vlastních prožitcích, ale i získaná vědomostmi z externích zdrojů, např. odpozorováním anebo učením s přihlédnutím ke ztrátám při zapomínání. V paměti individualita je tak zobrazený celý jeho svět, vlastně jeho model, který je oprávněně psychologicky nazvat vědomím.

Na této úrovni však ve vývoji mozku člověka došlo ke změně, která ho zásadním způsobem odlišila od světa zvířat. Konkrétní představy, která předtím naplňovaly myšlení, se transformovaly do zobecňujících abstraktních pojmů, slov. Např. z konkrétní představy jablka se slovo jablko stalo obecným pojmem, gramaticky podstatným jménem, anebo pohyb, např. rozkrojit, je v gramatice slovesem.

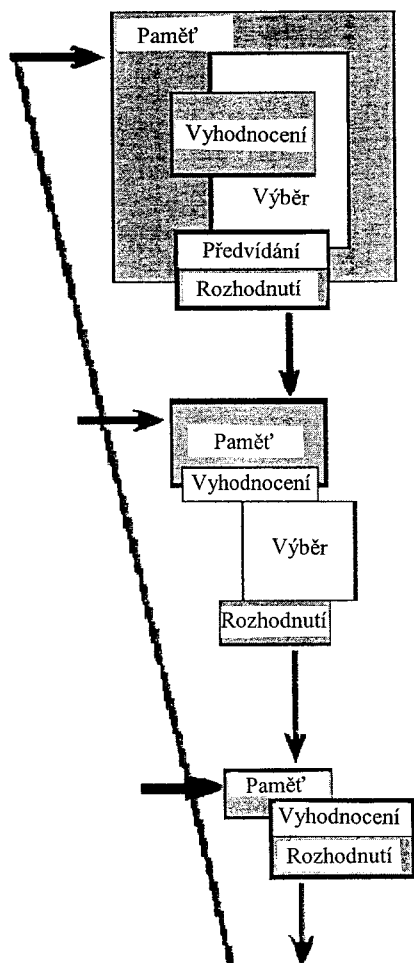
Lidské myšlení tak převážně probíhá v pojmech. Je rychlé, ale často vzdálené skutečnosti. Proto může docházet k omylům, které je nutno ošetřit formální logikou anebo dialektikou s výjimkou patologických bludů. Ke korekci abstraktního myšlení však slouží v podstatě základní způsob konkrétního myšlení, které se u člověka neustále s pojmovým myšlením prolíná. Konkrétní myšlení je sice pomalé, ale pravdivé.

Klíčové postavení v lidském myšlení vedle podstatných jmen má však sloveso, které mu dodává hlavní funkční parametry: kvalitu, kontinuitu a dynamiku v prostoru i v čase. Ve spojení s podstatnými jmény se realizuje pojmové myšlení ve větách, které jsou myšlenky vyjádřené slovy. Sloveso svým významem ve vzájemném spojení s podstatnými jmény tvoří totiž silné funkční kategorie jako základní komponenty myšlení v holých větách.

Strukturou myšlení je však gramatika, ve které se uplatňují i další druhy slov, vázané na slovesa a podstatná jména, zvláště příslovce a přídavná jména. Vyjadřují totiž charakter a kvalitu podnětu či reakce jako výsledek jejich vyhodnocení, související s emocemi s hlediska subjektu anebo s vyššími city a morálky v očích společnosti. Vytváří se tak gigantická nadstavba nad konkrétním myšlením, kterou některá zvířata též v rudimentech mohou dosahovat.

Základní blokové schéma myšlení však vychází z předchozí struktury na limbické úrovni. Skládá se z bloku paměti, vyhodnocení podnětu, výběru z minulých zkušeností a z rozhodnutí konat. K nim však přistupuje další celkem nový kompartment myšlení a to předvídavost.

Podnětem k myšlení na této úrovni mozku mohou být nejrozmanitější situace, ale i vlastní představy a cíle, malé i větší, které si v průběhu celého života neustále klademe. Vyjadřujeme je slovy, abstraktními pojmy anebo konkrétními představami. Dříve než se však rozhodneme konat, provádíme výběr optimální cesty k jejich realizaci hledáním v modelu svého prožitého světa. Např. chceme dostat své dítě na zvolenou školu. Nabízí se cesta dát úplatek řediteli školy, ale s ohledem na jeho povahu se tato cesta vyhodnotila



Obrázek 1. Základní blokové schéma myšlení

jako neschůdná. Proto se přikláníme k jiné cestě, požádat významného známého, aby se u ředitele školy přimluvil. Těto cestě předvídáme úspěch a tak do budoucnosti přijímáme rozhodnutí konat podle tohoto plánu. K jeho plnění se vybírají příslušné obrazy pohybu a sestavují se pohybové programy pro míchu a mluvidla, které výkonné motorické buňky míchy a svaly mluvidel překládají do skutečnosti. Uplatňuje se tak hierarchická podřízenost od pojmového myšlení ke konkrétnímu až po výkonný aparát (obr. 1).

## Závěr

Lidské myšlení v kombinaci myšlení pojmového a konkrétního se tak stává z psychologického hlediska hledáním optimálního řešení vytýčené úlohy. Pokud takové pojetí lze popsat objektivní fyziologickou činností mozku, je možné připustit splynutí objektivního se subjektivním.

## Literatúra

1. Král A., Hulín I.: Neurofyziologické predpoklady vedomia. *Psychiatria* 8, 2001, č. 4, s. 86-98.
2. Linhart V.: *Základy obecné psychologie*, SZN, Praha 1987.
3. Nádvorník P., Drličková V.: Memory - a new dimension in surgical intervention. *Zbl. Neurochir.*, 48, 1987, s. 73-76.
4. Nádvorník P., Ondřejčáková G.: Príspevok k funkčnému vzťahu limbickej sústavy a hypotalamu. *Čs. Psychiatr.*, 80, 1984, s. 16-20.
5. Nádvorník P., Pogády J., Zlatoš J.: Účast míchy na elementech myšlení. *Psychiatria*, 8, 2001, č. 3, s. 99-101.
6. Pavlov I.P.: *Sebrané spisy*. SZN, Praha 1953.
7. Pogády J., Nádvorník P.: Stereotaktičeskoje lečenie gedonii. Tezisi 2. vsesojuznogo sjezda nejrochirurgov. Moskva 1976, s. 490.
8. Pogády J., Nádvorník P.: Klinická analýza činnosti hypotalamu. *Psychiatria*, 7, 2000, s. 32-37.
9. Pogády J., Nádvorník P.: Psychochirurgie residuálných a resistantných psychopatologických symptomů a fyziologický výklad léčebného zákroku. *Psychiatria*, 8, 2001, č. 3, s. 102-104.
10. Pogády J., Nádvorník P., Patoprstá G.: Stereotactic treatment of some psychoses. Survey of results. *Act. Nerv. Sup.*, 1974, 16, s. 335.
11. Roeder F.D.: Stereotactic lesions of the tuber cinereum in sexual deviations. *Conf. Neurol.*, 1966, 27, s. 162-163.
12. Sano K.: Sedative neurosurgery with special reference for posteromedial hypothalamotomy. *Neurol. Med. Chir.*, 1962, 4, s. 112-142.

Do redakcie došlo 1.12.2001.