

FYSIOLOGIE VYŠŠÍ NERVOVÉ ČINNOSTI.

(K některým otázkám pavlovské psychologie.)

Na historickém zasedání Akademie věd SSSR a Akademie lékařských věd SSSR v Moskvě bylo v hlavních referátech akademika K. M. Bykova a prof. Ivanova-Smolenského a v diskusních referátech sovětských psychologů B. M. Teplova, S. L. Rubinštejna a V. N. Kolbanovského jasně řečeno, že fyziologické učení I. P. Pavlova o vyšší nervové činnosti znamená novou etapu nejen fyziologie a lékařských oborů, nýbrž i psychologie a pedagogiky.

Je všeobecně známo, že psychologie před Pavlovem byla vědou převážně spekulativní, která se nemohla opírat o materialistickou základnu. Úvodem ke svém „Lekcím“ říká Pavlov, že do sedmdesátých let XIX. století vůbec neexistovala fyziologie vyšších oddílů centrálního nervového systému, které představují hmotný substrát vyšší nervové činnosti, t. j. v podstatě duševních funkcí.

První pokusy fyziologie o probádání této oblasti metodami dráždní a extirpace měly sice velký význam pro první hrubé lokalizační poznatky a zejména pro patologii, byly to však metody naprosto nefyziologické, neboť porušovaly normální celistvou funkci, a proto jejich výsledky byly pro psychologii velmi omezené. Teprve metoda podmíněných reflexů se stala klíčem k odhalení fyziologických pochodů v mozku, bez mechanického zásahu, působením čistě fyziologických podnětů.

Je nutno se přiznat, že u nás nebylo pavlovovské tradice ani ve fyziologii a lékařství, ani v psychologii a pedagogice. Výsledky moskevského zasedání nás proto staví před nové úkoly a před novou etapu spolupráce psychologů a fyziologů.

Ojedinelé práce a poukazy na Pavlovovo učení u nás byly jednak nesystematické a informace o tomto oboru byly většinou čerpány z jiné než původní sovětské literatury, takže se často setkáváme s nejasnými formulacemi, které odporují duchu Pavlovova učení a význam tohoto učení mnohdy skreslují. A konečně, vždyť na zasedání akademií bylo konstatováno, že i někteří Pavlovovi žáci toto učení falešně interpretovali,

což svádělo z cesty při jeho studiu a další práci. Pro nás vzniká jako důsledek dosavadního opomíjení tohoto učení další nesnáze, že totiž nebyl ustálen překlad pavlovovské terminologie, takže mnoho pojmů se různě chápe a různě se jich používá.

Psychology a pedagogy zajímají pochopitelně především výsledky pavlovovské školy, které se týkají vyšší nervové činnosti člověka. V tomto referátu se chci aspoň stručně dotknout vývoje názoru Pavlova a jeho žáků na zákonitosti vyšší nervové činnosti člověka a zmínit se o výsledcích některých experimentálních prací u dětí a dospělého člověka.

Není však možno mluvit o zákonitostech vyšší nervové činnosti člověka odděleně od zákonitostí získaných klasickou metodou na psech, která byla východiskem velkých objevů Pavlovových a jeho školy. Přitom je nutno vždy zdůraznit, že Pavlov zákonitosti získané na zvířatech nepřenašel na člověka mechanicky, ale formuloval jasně kvalitativní odlišnost lidské vyšší nervové činnosti.

V klasickém uspořádání se jako nejvýhodnějšího indikátoru dynamiky fyziologických procesů v mozku užívalo při práci se psy z metodických důvodů slinné žlázy. Přitom se rozumí, že vedle slinné žlázy může jako indikátor mozkové činnosti sloužit stejně každá jiná vegetativní a některé motorické reakce, které jsou dány do pohybu impulsy z mozku a jejichž činnost je možno dobře registrovat.

Již za Pavlovova života se práce nemezily na výzkum podmíněných reflexů u psa a rozšiřovaly se i na jiné pokusné objekty. Tu je nutno připomenout jako jednoho z prvních průkopníků prof. N. I. Krasnogorského, který již v roce 1907 přistoupil k výzkumu podmíněných reflexů u dětí, později práce Pavlova a jeho žáků na zvířatech stojících evolučně výše, t. j. u různých opic, zejména antropoidů, a také u nižších druhů jako u ryb (Frolov), u ascidií (Kreps), myší, hmyzu a pod.

Slinnou metodu Pavlov nepřenašel ani na antropoidy a roku 1933 zamítl její

přenášení na dospělého člověka v pracích Lence, který použil Lashleyových kapslí po vzoru Krasnogorského práci na dětech.

Všechny práce v evolučním aspektu a práce prováděné různými metodami, motorickou nevyjímaje, potvrdily však obecně biologickou platnost základních zákonitostí získaných klasickou metodou a platí v kvalitativně jiných podmínkách i u člověka. Proto je prostudování základních zákonitostí vyložených systematicky v Pavlovových „Lekcích“ prvním krokem při studiu vyšší nervové činnosti člověka. Tato kniha zůstává pro nás základní rukověť, i když je v ní utříděn a zevšeobecněn experimentální materiál pouze do roku 1926, neboť Pavlov již nedokončil svůj poslední velký pracovní úkol, nově systematizovat experimentální výsledky své školy podle novějších výzkumů.

V prvních dvou kapitolách „Lekcí“ formuluje Pavlov svůj přísně vědecký světový názor, materialistické základy a deterministický princip, na nichž spočívá jeho učení. Pavlov vychází z analýsy pojmu reflexu, který znamená reakci organismu na vnější podnět. Skutečnost, že Pavlov objektivně prokázal mechanismus reflexu i u nejvyšších oddílů nervového systému, znamená, že i v této oblasti, která byla dosud objektivnímu výzkumu nepřístupná, platí přísné zákonité vztahy. Jak známo, pochází pojem reflexu od Descartesa, ten jej však pojímal hrubé mechanisticky; ve fyziologii byl po prvé rozpracován českým fyziologem Jiřím Procházkou. Fyziologicky byly pak prozkoumány reflexy míchy a nižších oddílů mozku. Geniální schema duševních funkcí jako reflexní činnosti zkusmo pracoval ruský fyziolog L. M. Sečenov, avšak skutečnou fyziologii mozkových hemisfér vytvořil Pavlov a nazval ji učením o vyšší nervové činnosti. Tím byly položeny základy skutečné vědecké psychologie, neboť, jak říká Lenin, úkolem vědecké psychologie jest studium „hmotného substrátu psychických jevů — nervových procesů“.

Je jistě zbytečné tu popisovat klasický pokus a rozebírat podrobně definice podmíněného a nepodmíněného reflexu. — Za nepodmíněné reflexy označuje Pavlov všechny vrozené, bez individuální zkušenosti probíhající reakce na adekvátní podněty. K jednodušším formám nepodmíněného reflexu patří na př. obranné reakce jako mrknutí, zakašlání nebo Pavlovem použité odvrhnutí škodlivých látek jako kyseliny a pod. z úst,

dále reakce kardiovaskulární a j. Složitější, řetězové formy vrozených nepodmíněných reflexů odpovídají tomu, čemu v psychologii říkáme instinkty (potravový, pohlavní, orientační a j.). Pokusně bylo dokázáno, že všechny nepodmíněné reflexy se uskutečňují i po operativním odstranění hemisfér. Sídlem nepodmíněných reflexů je tedy oblast podkorová a nižší úseky centrálního nervového systému a nepodmíněné reflexy probíhají po vrozených nervových drahách, ustálených ve fylogenetickém vývoji.

Podmíněné reflexy, které se vytvářejí v průběhu individuálního života, představují dočasnou reakci na nové, inadekvátní podněty a vytvářejí se v nejvyšším oddílu centrálního nervového systému příslušného individua, t. j. u vyšších obratlovců, i u člověka, v mozkové kůře.

Pavlov přitom rozeznává tak zv. reflexy naturální a umělé. V klasickém pokusu představuje potrava, která se přímo dotkne sliznice úst, nepodmíněný potravní podnět. Nepodmíněná reakce slinné žlázy na potravu, na př. u psa, bez mozkové kůry nastane jedině, když se potrava dotkne sliznice úst. Naturálním podmíněným podnětem je vzhled nebo zápach potravy. — Je znám Citovičův pokus se štěňaty. Když byla krmena pouze mlékem, nereagovala na podněty, působené vzhledem a vůní jiného druhu potravy.

Umělými podmíněnými podněty byly na př. zvuk metronomu, rozsvícení žárovky nebo každý jiný, s potravou přímo naprosto nesouvisící podnět, který byl však s nepodmíněným podnětem, t. j. s podáváním potravy, časově spojován.

Hmotnou fyziologickou základnou podmíněného reflexu je nervové spojení, které vzniká v mozkové kůře mezi dvěma body, jež jsou současně drážděny, na př. mezi bodem drážděným potravním podnětem, souvisícím s funkcí slinné žlázy, a bodem drážděným podnětem optickým, akustickým nebo jiným (který vyvolává tak zv. orientační reflex), který se touto cestou zapojuje na reflexní oblouk vedoucí ke slinné žláze. Tato *zapojovací funkce* (zamykací funkce) je základní funkcí vyšší nervové činnosti a je u vyšších obratlovců a u člověka funkcí výhradně korovou. Takto vzniklé nové nervové spojení má však proti nepodmíněnému reflexnímu spojení charakter dočasný a v pavlovovské terminologii se nazývá *dočasným spojením* (vremennaja svaz). Trvání tohoto spojení závisí na tom, je-li nový inadekvátní podnět

(zvuk, světlo a pod.) alespoň občas znovu doprovázen nepodmíněným podnětem (potrava), je-li jím tedy *zpevňován* (podkřeplení). Není-li tomu tak, podmíněný reflex se ztrácí, *vyhasíná* (ugašájet). Jak vznik, tak i vyhasínání podmíněných reflexů, t. j. projevů vyšší nervové činnosti, závisí tedy na podnětech, které působí na nervový systém, t. j. všeobecně na podmínkách prostředí. Přitom, jak jsme viděli, tatáž reflexní reakce, na př. slinné žlázy, může být vlivem korové zapojovací funkce vyvolávána nejrůznějšími inadekvátními podněty, které se tak stávají signálem jejich adekvátních podnětů. Mluvíme tedy o *signální funkci*, která je rovněž specifickou funkcí kůry.

V pokusech bylo dokázáno, jak nedokonalé je přizpůsobování zvířete zbytečného hemisféry k proměnlivým podmínkám prostředí. Je schopno reagovat pouze na nepatrný počet adekvátních podnětů. vrozených, nepodmíněných reakcí (pes zbavený hemisféry by doslova zahynul hladou uprostřed nadbytku potravy, kdyby mu nebyla podávána přímo do úst). Tedy tato první instance přizpůsobení je velmi nedokonalá a teprve vyšší instance, t. j. kůra se svou signální funkcí, zabezpečuje existenci živočicha v proměnlivých podmínkách prostředí. Podmíněným podnětem se může stát prakticky každá forma energie schopná vyvolat podráždění příslušného receptoru, resp. změnu funkčního stavu korových buněk, a to jak z vnějšího, tak vnitřního prostředí organismu. Tato signalizace, která vzniká na základě působení konkrétních jevů a předmětů a která je společná člověku se zvířaty, tvoří t. zv. *první signální soustavu* skutečnosti. Kromě ní vznikla u člověka jako produkt pracovní činnosti a sociálních vztahů t. zv. *druhá signální soustava* skutečnosti, kde se signálem stává slovo mluvené, slyšené nebo viděné. Objevení mechanismu druhé signální soustavy a její dynamické součinnosti s první signální soustavou je korunou Pavlovova učení o vyšší nervové činnosti a je základním problémem psychologie.

*

Základními procesy funkce mozkové kory, t. j. podmíněné reflexní činnosti, stejné jako funkce nižších oddílů centrální nervové soustavy, tedy nepodmíněné reflexní činnosti, jsou *procesy excitace a útlumu*. Jejich podstatou jsou metabolické energetické děje v nervových buňkách, při čemž excitace a útlum jsou dvě protikladné stránky téhož základního děje, což bylo propracováno

především ruským neurofysiologem Vvedenským a jeho školou.

Při dosavadním povšechném popisu reflexních mechanismů byl vzat zřetel na proces excitace, t. j. podráždění nervových elementů v centrálním nervovém systému, vyvolaném podněty vnějšího nebo vnitřního prostředí organismu. Avšak proces útlumu je pro reflexní činnost stejně významný. Mechanismem t. zv. vnějšího útlumu je brzděna nebo potlačena určitá reflexní činnost, přistupuje-li k příslušnému podnětu nový, silnější podnět.

O jednom případě t. zv. *vnitřního útlumu* jsme se již zmínili, je identický s procesem *vyhasínání*, t. j. mizení podmíněného reflexu, když není *zpevňován* nepodmíněným podnětem. — Pavlov popsal další druhy těchto dvou základních kategorií útlumu. K *vnějšímu* útlumu patří t. zv. *nadlimitní útlum* (zapředelné tormožení), což je ochranný útlum proti působení podnětu nadměrné síly. Později bylo prokázáno, že vnější útlum je vyvoláván mechanismem t. zv. negativní indukce, to znamená že nový podnět vyvolává silné ohnisko excitace v mozku, v jehož okolí vzniká indukovaný útlum. — K *vnějšímu* útlumu dochází tedy bez předchozího vyvolávání a proto je též nazýván *nepodmíněným* útlumem.

K *útlumu vnitřnímu*, který je též nazýván podmíněným, poněvadž musí být předem vyvoláván, patří kromě zmíněného vyhasínacího útlumu *útlum diferenciací* a t. zv. *podmíněný útlum*: u diferenciací jde o utlumení reakce na blízký příbuzný podnět tím, že po nějakou dobu není *zpevňován*, jeho výsledkem je diferenciacie, rozlišení, je tedy základem procesu analýsy. Podmíněný útlum je podobného rázu, ke kladnému podmíněnému podnětu se po nějakou dobu připojuje nové agens a tato kombinace není *zpevňována* takže pozitivní podnět sám neztrácí účinek, ale v kombinaci s tímto agens, kterému Pavlov říká *podmíněný tlumič*, je jeho efekt utlumen. Dalším případem vnitřního útlumu je *útlum zpožďovací* u t. zv. stopových neboli zpožděných podmíněných reflexů, u kterých není podání tepodmíněného podnětu takřka současně jako obvykle, nýbrž je zpožděno (v běžné experimentální práci o 3 minuty), takže dochází vlastně ke spojení nepodmíněného podnětu se stopou po podráždění podmíněným podnětem, která v kůře dozrívá. V tomto případě nenastává efekt podmíněného reflexu jako obvykle současně

se začátkem podmíněného podnětu, nýbrž je zpožděn, resp. jeho projevení je v první, t. zv. nečinné fázi, utlumené tímto t. zv. zpožďovacím útlumem jako biologicky neaktuální.

Útlum tedy umožňuje průběh složitějších mechanismů a vyhasínání dočasných spojení, která ztratila svoji aktuálnost, a zabráňuje tím chaosu, který by vznikl při neusměrněné excitaci miliardového počtu mozkových buněk. „Útlum má nesmírný význam pro normální činnost člověka,“ říká Pavlov. „Ohraničuje procesy excitace, což je nezbytnou podmínkou pro normální chování ve společnosti. Dále útlum neobyčejně rozčleňuje procesy excitace, což umožňuje jemnou práci, skládající se z nejjemnějších aktů...“ (Sredy I., 190.)

Vlivem útlumu, resp. vyhasínání, nemizí stará spojení definitivně, jejich stopy se udržují dále a tato spojení se mohou za jiných okolností snadno obnovit. Nová spojení se na ně podle I. P. Pavlova jako by „navrstvují“. Upevňování a vyhasínání podmíněných reflexů a Pavlovova teorie jejich „navrstvování“ spolu se specifickými mechanismy signálních soustav jsou podkladem fyziologického chápání paměti.

Základní procesy excitace a útlumu jsou ve stálém pohybu a vzájemném dynamickém vztahu. Energie podnětu transformovaná v podráždění receptoru je jako nervový vzruch vedena jak do buněk nižších oblastí centrálního nervového systému, tak do buněk kůry, kde vzniklé ohnisko excitace zprvu rozšiřuje, irradiuje na okolní buňky. Následkem *irradiace* excitálního procesu dochází ke *generalisaci* podmíněného reflexu, t. j. k reagování na širší okruh podnětů buď jednoho analyzátoru (na př. podmíněný reflex na určitý tón nastává i na jiné tóny nebo jiné zvuky), nebo dokonce i jiných analyzátorů (reakce nastane i na světelný, taktilní nebo jiný podnět). Irradiace procesu excitace je nezbytným předpokladem zapojování. Irradiovaný proces excitace se pak postupně stále více soustřeďuje, nastává jeho *koncentrace* v příslušných buňkách. Stejným způsobem může irradiovat a koncentrovat se útlumový proces. Tyto složité dynamické pochody umožňují generalizační a diferenciativní činnost hemisfér, t. j. v podstatě složitou funkci syntézy a analýzy.

V této souvislosti vytvořil Pavlov učení o *analyzátorech* jakožto orgánu celistvé analýzy a syntézy podnětů přijímaných z prostředí organismu. Pod

pojmem analyzátoru rozumí Pavlov na rozdíl od dosavadního úzkého pojetí psychofyziologie smyslů nejen periferní recepční aparát, nýbrž též jeho příslušné buněčné elementy v centrálním nervovém systému, v mozkové kůře. — Velkým přínosem pro fyziologii a psychologii je objev Pavlovovy školy, zejména zásluhou pokusů Krasnogorského a Konorského, o t. zv. „volních“ pohybech, že motorická oblast kůry má též funkci analyzátoru, což má nedozírný význam pro chápání fyziologie řeči a pracovních pohybů.

Zvláštním druhem generalisovaného útlumu je útlum široce irradiovaný po celých hemisférách a rozšířený do podkorové oblasti, jenž vyvolává *spánek*. Pavlov jej někdy nazývá *rozlilým útlumem*. Neúplným rozšířením tohoto útlumu vznikají stavy mezi hlubokým spánkem a bděním, t. zv. *přechodné* nebo *fázové stavy*. Jejich podrobným výzkumem mohl pak Pavlov vysvětlit jev hypnomy a po prvé podal přírodovědecké vysvětlení snů.

Zmíněný již jev *indukce* je dalším druhem vzájemných vztahů mezi různými částmi hemisfér, prováděným základními procesy excitace a útlumu. Kromě zmíněné *negativní* indukce existuje *indukce pozitivní*, jejímž vlivem se zvyšuje excitabilita v okolí útlumového bodu. Vzájemná indukce se může projevit jako *prostorová*, kdy útlum nebo zvýšení vzrušivosti se projevuje v okolí výchozího bodu, nebo jako *indukce časová*, kdy po silné excitaci nastupuje v témž bodě útlum a opačně.

Na základě uvedených mechanismů existují v kůře složité vztahy procesů excitace a útlumu. Současně vzniká v nejrůznějších částech kůry vlivem množství pozitivních i negativních podnětů, jež stále přicházejí do centrálního nervového systému z vnějšího i vnitřního prostředí organismu, řada ohnisek excitace a útlumu, jež na sebe vzájemně působí a vytvářejí tak *dynamickou mozaiku* složitých vztahů, která mění kůru v jediný dynamický orgán.

V soulase s opakovaným používáním řady podnětů kladných i negativních různé síly a v jisté časové následnosti a pořadí fixuje se v kůře průběh stejného pořadí příslušných nervových procesů, příslušné intenzity a vytváří se t. zv. *dynamický stereotyp*. Tato složitá reakce může pak být vyvolána i pouze jedním z mnoha dříve použitých podnětů a změna upevněného stereotypu představuje zásah do rovnováhy celé dy-

namiky a může vést za jistých okolností k poruše korové činnosti ve formě neurosy. Dynamická stereotypie je významnou součástí komplexních projevů vyšší nervové činnosti a je zvláště důležitá při studiu vyšší nervové činnosti člověka.

V dlouholetých pokusech se v Pavlovových laboratořích zjistilo, že všechny uvedené základní pochody probíhají u různých jedinců různě a byla vypracována kritéria a metody pro určení *typu vyšší nervové činnosti* podle síly základních procesů excitace a útlumu, jejich vzájemné rovnováhy a jejich lability. V základech Pavlovova učení o typech nestojí tedy „neměnný“ biologický faktor, nýbrž funkce orgánu uskutečňujícího nejsložitější vztahy mezi individuem a jeho prostředím, orgánu, který se formuje a vyvíjí pod přímým vlivem tohoto prostředí a který současně kontroluje a řídí, jak bylo podrobně prokázáno, všechny funkce organismu.

Všechny tyto základní zákonitosti i učení o typech byly zjištěny, jak jsme se již zmínili, v dlouholetých pokusech na zvířatech, speciálně na psech, avšak konečným cílem tohoto gigantického díla bylo odhalení zákonitosti duševních pochodů u člověka. Blízký vztah Pavlovův k psychologii byl mnohdy skreslován pro jeho původní oštre odmítavý postoj vůči psychologii, která se opírala o spekulace a subjektivní výklad jevů a popírala možnost objektivního výkumu psychických procesů.

Ve skutečnosti bylo vytvoření skutečné vědecké psychologie, opřené o objektivně získané poznatky fyziologie, myšlenkou, která se táhne jako červená nit celým jeho dílem. „Neodmítám psychologii,“ říká Pavlov již v r. 1909, „jakožto poznání vnitřního světa člověka. Tím méně jsem nakloněn popírat cokoli z nehlubších pramenů lidského ducha. Já zde nyní pouze obhajuji a potvrzuji absolutní, nezvratná práva přírodovědeckého myšlení, všude a dotud, pokud ono může projevit svoji moc. A kdo ví, kde tato možnost končí?“ (Pavlov: „Dvacetiletá zkušenost...“) A dále r. 1911 praví: „Je to velký úkol, ke kterému se chystám — přebrat všechny psychologické pojmy a objasniti ve srovnání s naším objektivním materiálem, do jaké míry jsou fantastické a mají hrubý empirický charakter, který představuje nepřekonatelnou překážku při analýze jemných jevů vyšší nervové činnosti.“

Již od r. 1918 se Pavlov začíná zabývat psychiatrickými případy, což zároveň znamená rozšíření zájmů jeho školy o vyšší nervovou činnost člověka. Systematicky se zabýval lidskou vyšší nervovou činností teprve po roce 1931, kdy byla při jeho ústavu zřízena klinika nervová a klinika psychiatrická a obě byly vybaveny speciálními fyziologickými laboratořemi vyšší nervové činnosti. — Dříve šlo pouze o jednotlivé theoretické úvahy, kde se pokouší aplikovat získané fyziologické poznatky na duševno člověka. Toto období charakterisuje jeho pozoruhodná úvaha z r. 1913 o lidském vědomí, i když toto pojetí bylo jím později rozšířeno „...jak si představuji fyziologicky to, co označujeme slovy ‚vědomí‘ a ‚vědomé‘. Nebudu se ovšem dotýkat filosofického hlediska, nebudu tedy řešit otázku: jakým způsobem mozková hmota uskutečňuje subjektivní jevy atd.? Budu se snažit pouze přibližně odpovédět na otázku: jaké nervové procesy probíhají v hemisférách tehdy, když říkáme, že si sebe uvědomujeme, když se odehrává naše vědomá činnost?“

S tohoto hlediska se mi vědomí jeví jako nervová činnost určitého úseku hemisféry v daný moment, při daných podmínkách, majících jistou optimální (pravděpodobně to bude střední) vzrušivost. V tomto momentu je veškerá ostatní část hemisféry ve stavu více méně snížené vzrušivosti. V úseku hemisféry s optimální vzrušivostí se lehce tvoří nové podmíněné reflexy a úspěšně se vypracovávají diferenciace. Je to tedy v daný moment tak říkajíc tvůrčí oddíl hemisféry. Jiné jejich oddíly se sníženou vzrušivostí nejsou toho schopny a jejich funkci přitom tvoří dříve vypracované reflexy, stereotypně nastávající při přítomnosti příslušných podnětů. Činností těchto oddílů je to, co my subjektivně nazýváme nevědomou, automatickou činností. Úsek s optimální činností není ovšem pevný; naopak neustále se přemisťuje po celé prostěře hemisféry, v závislosti na spojeních existujících mezi centry a pod vlivem vnějších podnětů. Současně se ovšem mění i teritorium se sníženou vzrušivostí.

Kdoby bylo možno vidět skrze lebeční schránku a kdyby místo s optimální vzrušivostí na hemisférách svítilo, tu bychom na přemýšlejícím člověku viděli, jak se po jeho hemisférách neustále pohybuje světla skvrna, proměnlivé formy a velikosti, podivně nepravidelných obrysů, obklopena po celé ostatní prostěře hemisféry více méně značným stínem.“ (Pavlov: „Dvacetiletá zkušenost“.)

K objasnění jeho postoje k psychologii té doby je třeba uvést jeho názor vyslovený r. 1914 v referátu připraveném na sjezd psychiatrů a psychologů ve Švýcarsku. „Vidím a skláním se před myšlenkovým úsilím v práci starých i novějších psychologů, avšak zároveň se mi zdá, a asi je sotva možno mítí námitky, že tato práce se provádí nesmírně neekonomicky, a jsem přesvědčen, že čistá fysiologie živočišného mozku neobyčejně usnadní, a více než to — oplodní nepoměrnou, bohatýrskou práci těch, kdož se věnovali a věnují vědě o subjektivních stavech člověka.“ (Pavlov: Izbr. proizv., red. Koštojano, 208.) A v r. 1923 vyslovuje již svoje pevné přesvědčení, že: „...fyσιolog může obsáhnout, analysovat, vyjasnit nejsložitější chování člověka“. Říká dále: „Myslím, že na této cestě výzkumu čekají lidský rozum mimořádná vítězství. Doufám, že dokonce i mně v mém věku se podaří něco z toho uvidět, ale řada mladších z přítomných bude svědky neobyčejných úspěchů. Hle, co znamená zavedení přírodovědecké metody a jejích způsobů i v tu složitou oblast, která byla dosud zpracovávána pouze ze subjektivního hlediska.“ (Pavlov: Izbr. proizv., 430.)

Při tom by však bylo mylné se domnívat, že Pavlov se snažil mechanicky nahradit psychologii fyσιologií. Pavlov říká doslova: „Zajisté psychologie, která se týká subjektivní části člověka, má právo na existenci, protože — vždyť náš subjektivní svět je první realitou, se kterou se setkáváme. Jestliže však se nelze pít o oprávněnost existence psychologie jakožto psychologie člověka, to lze velmi upírat právo na existenci zoopsycho-logií, psychologií zvířat (I. P. Pavlov, 1923, Izbr. soč. 1949, 422). V roce 1927 ve svých „Lecích“ věnuje již celou kapitolu (23.) otázkám přenášení experimentálních výsledků získaných v pokusech u zvířat, na člověka a vyzvedá dva principiální momenty: 1. „Nejobecnější základy vyšší nervové činnosti... jsou stejné jak u vyšších zvířat, tak i u lidí“. 2. Přenášet na člověka experimentální výsledky získané na zvířatech je nutno „s největší zdrženlivostí“ a „obezřetností“ a nelze se dát unést metodou analogie. Popisuje fyσιologickou analýsu nervových a duševních poruch u lidí a geniálně vyzvedá význam slovní signalisace: „Slovo je pro člověka týmž reálným podnětem jako všechny ostatní, které má společné se zvířaty, ale současně i podnět tak ob-sažný, jako žádný jiný, podnět, který

nelze v tomto smyslu jakkoli srovnávat ani kvantitativně ani kvalitativně s podmíněnými podněty zvířat. Slovo je díky celému předchozímu životu dospělého člověka spojeno se všemi vnějšími a vnitřními podněty přicházejícími do hemisféry, všechny je signalisuje, všechny je nahrazuje a proto může vyvolat ty děje, ty akce organismu, které jsou vyvolávány dotýčnými podněty.“ Vyzvedává zde význam učení o podmíněných reflexech pro vysvětlení nejrůznějších stavů člověka a pro pedagogiku: „Naše výchova, učení, kážeň a různé zvyky jsou vlastně dlouhé řady podmíněných reflexů.“ Vyslovuje přesvědčení, že výzkum v tomto směru osvětlí „nejasné jevy, našeho subjektivního světa, jež se týkají vztahu mezi vědomím a nevědomím“. Tato otázka byla již zčásti úspěšně řešena v nedávných experimentálních pracích několika sovětských fyσιologických laboratorů.

O dalším vývoji názorů I. P. Pavlova a o vyslovení základních thesů o lidské vyšší nervové činnosti se můžeme zmínit bohužel jen velmi stručně a vrátíme se k tomu v souvislosti s jeho učením o signálních soustavách vyšší nervové činnosti člověka. K dalšímu prodiskutování budeme muset též ponechat pro časové omezení zejména řadu Pavlovových geniálních pracovních námětů z jeho posledních let, jež jsou neobyčejně cenné pro obor lidské vyšší nervové činnosti.

Inspirování Pavlovovými myšlenkami, začali někteří jeho žáci již mnohem dříve se systematickým výzkumem lidské vyšší nervové činnosti, především u dětí a později při poruchách této činnosti. Všeobecně je však nutno říci, a to bylo jedním z hlavních bodů kritiky na nynější diskusí v Moskvě, že tato nejceněnější část Pavlovova odkazu byla poměrně málo dále experimentálně zpracována. Na VII. sovětském fyσιologickém kongresu r. 1947 v Moskvě bylo předneseno pouze několik referátů, které se dotkly vyšší nervové činnosti člověka a autor jediné práce, která se týkala vyšší nervové činnosti dospělého člověka, známý Pavlovův žák N. A. Podkopajev zde říká, že práce o výzkumu činnosti lidské kůry se týkají hlavně dětí, a pokud je mu prý známa sovětská literatura, neexistují takřka práce o výzkumu normální lidské vyšší nervové činnosti. A rok předtím říká na zasedání sovětské Akademie věd k výročí Pavlovovy smrti, že nyní stojíme již před možností přejít k výzkumu funkcí hemisfér zdravého dospělého člověka. — Ovšem od

roku 1946 byla v sovětských laboratořích provedena řada významných experimentálních prací, které představují začátek nového systematického bádání v této oblasti a jež jsou zvláště významné pro psychologii.

V naší literatuře nacházíme o tomto tematiku pouze několik poznámek a s experimentálním výzkumem u člověka bylo začato teprve v posledních letech, a to ve fyziologické laboratoři prof. V. Laufbergera. — V psychologické literatuře se k této oblasti přihlíželo ještě méně než ve fyziologii a lékařských oborech, bude proto vhodné zmíniti se alespoň stručně o sovětských průkopnických pracích a o školách, které hlavně v tomto úseku pracovaly, aby bylo možno navazovat na jejich zkušenosti a výsledky.

Průkopníkem experimentálního výzkumu lidské vyšší nervové činnosti, jak jsme se již zmínili, je prof. N. I. Krasnogorskij, který vydal r. 1907 první práci o výzkumu podmíněných reflexů u dětí: „Oпыт połącения искусственных условных рефлексов у детей раннего возраста“. (Ruskij vrac 1907, č. 36.) O svých prvních pracích referoval na schůzi Společnosti ruských lékařů r. 1908. Vypracoval u dětí ve věku do 6 let potravové podmíněné reflexy s metodikou zápisu motorické reakce úst a polykacích pohybů, přítomné a stopové, přirozené a umělé, a získal vyhasínání. Při hodnocení referátu Krasnogorského prohlásil Pavlov na této schůzi: „Vaše pokusy jsou velmi zajímavé. Je pochopitelné, že po analýze podmíněných reflexů u zvířat budou konány pokusy srovnat tuto analýzu s jevy našeho vnitřního světa. Pak bude třeba tyto pokusy provádět na lidech a právě nejdříve na dětech. A když bude shoda prokázána přesně, vědecky, pak přijde čas srovnat jevy vnitřního a vnějšího světa. Mám tedy vaše pokusy za nezbytné a nutné.“ (Pavlov: Poln. sobr. tr. I. 396). — V letech 1917—1920 začal se zabývat výzkumem patologické a normální lidské vyšší nervové činnosti další významný Pavlovův žák A. G. Ivanov-Smolenskij pomocí motorické metody „prosté psychické reakce“, kterou roku 1923 modifikoval pro práci s podmíněnými reflexy. Hranice použití metody podmíněných reflexů na dospělé, resp. na pacienty psychiatrické kliniky, byly dále rozšířeny ve dvou pracích z r. 1922 A. K. Lencem a V. V. Savičem. Lenc zkoumal podmíněné reflexy vyššího řádu při použití t. zv. volní motorické reakce, zpevňované slovním příkazem na zvukové, optické a talktilní signály, a jejich

podmíněný útlum u duševně chorých. Další tři práce představující přechod k výzkumu na člověku byly uveřejněny v r. 1924. Jsou to psychiatrické studie A. K. Lence „Chování duševně chorých s hlediska fyziologie vyšší nervové činnosti“ jakožto „fundamentu psychiatrie“ a G. P. Zeleného „Pokus fyziologické analýsy neuros“. Ivanov-Smolenskij uveřejnil práci „O metodě podmíněných reflexů při použití u lidí a o jejím významu pro psychiatrii“, o t. zv. „řečově-uchopovací“ metodice, pomocí které pracují jeho spolupracovníci na dětech i dospělých, nemocných i zdravých, dodnes. Všechny tyto práce potvrzují použitelnost metody podmíněných reflexů, t. j. objektivního výzkumu dynamických procesů v mozku i u člověka, čímž byly otevřeny ony nesmírné perspektivy, o nichž mluvil Pavlov.

Fyziologie vyšší nervové činnosti člověka vychází z výzkumu ontogenetického vývoje mozkových funkcí. V jeho začátcích je mozková dynamika mnohem elementárnější a není ještě překrývána stále vzrůstající složitostí funkcí jako u dospělého člověka.

Krasnogorského škola, která má dnes již více než čtyřicetiletou tradici, vznikla přímo na pediatrické klinice a zabývá se výzkumem dětí od raného dětství převážně do šesti let. Používalo se motorické reakce obranné a potravové (záznam podm. pohybů úst a polykacích pohybů), klasické metody slinných reflexů pomocí speciálních, t. zv. Lashley-Krasnogorského kapslí (přitisknutých v ústech na vývody slinných žláz) a j. v poslední době radiometrické metody, měření tepelného infračerveného záření těla dítěte na vzdálenost, které je indikátorem korové a mimokorové regulace cévních reakcí a fyziologických mechanismů, které se účastní regulace vyzařování dlouhovělné energie tělem. Je to velmi cenná metoda pro výzkum podmíněných a nepodmíněných reflexů u člověka, neboť umožňuje pozorování na vzdálenost, aniž se jakékoliv zařízení dotýká těla, takže jsou prakticky vyloučeny vedlejší podněty. Těmito metodami byly zkoumány všechny základní mechanismy podmíněné reflexní a je nutno si v této souvislosti znovu uvědomit, že jde konkrétně o odhalení dynamických pochodů v mozku jakožto orgánu duševních funkcí. — Dítě se rodí obdařeno fondem nepodmíněných reflexů, avšak již od prvního dne je schopno vytvářet podmíněné reflexy; z počátku převážně

jen z několika analysátorů a po prvním měsíci již ze všech. V každé další etapě dětství má mozková činnost své charakteristické znaky, které byly podrobně sledovány a které dávají nahlédnout do utváření mechanismů lidského duševna. V prvním měsíci života se podmíněné reflexy tvoří jen omezeně, poněvadž podněty vnějšího prostředí jsou pro mladickou mozkovou kůru příliš silné a vyvolávají mechanismem nadlimitního útlumu brzy spánkovou generalisaci útlumu, takže dítě prospí většinu dne. Vešmi stručně se můžeme dotknouti dalších vývojových etap. Bylo zjištěno, že ke konci prvního roku začíná podmiňování emocionálních a afektivních stavů a již v druhé polovině prvního roku se začíná utvářet druhá signální soustava, společně se základem řečové funkce. Nejdříve se spojují jednotlivé zvuky s určitými vedlejšími podněty a stávají se jejich verbálním vyjádřením. Dále sledovala Krasnogorského škola, hlavně v pracích Šastina a spolupracovníků, podmíněné reflexní vytváření slovních asociací, zobecňujících slov a druhových označení. Bylo prokázáno, že každý řečový zvuk je podmiňován podnětem, slovo podmíněné reflexním komplexem a skupina slov podmíněným řetězovým systémem. Ve druhém roce vytváří již dítě řečové komplexy a ke konci druhého roku má zásobu 250—300 slov. Vývoj řeči je součástí progresivního zdomačování a diferencování složitých motorických funkcí, jež se historicky vyvinuly v souvislosti s pracovními úkoly. To vše se vytváří na základě podmíněné reflexní spojení mezi aferentními a eferentními elementy motorického analysátoru a v dalším jeho spojování s dalšími analysátory. Tento vývoj neobyčejně rychle probíhá ve třetím roce, dítě stále více používá nápodobu, fixují se řečové řetězce. Ve čtvrtém až šestém roce se zesiluje a stává složitější analyticky a synteticky funkce. Mezi pátým až sedmým rokem se základní vývoj řeči postupně zakončuje. Nastává intenzivní vývoj vnitřního útlumu.

Tak bylo tedy možno sledovat i v ontogenetickém vývoji postupné vytváření složitých struktur a mechanismů, jež jsou základem nejsložitějšího produktu vývoje živé hmoty, lidského vědomí. Pavlov formuloval r. 1932 tyto zákonitosti ve svém učení o třech sobě nadřazených, vývojově na sebe navazujících instancích mozkové činnosti člověka, jež jsou ve zdravém organismu ve stálé součinnosti

a rovnováze. První je *podkorová oblast*, jejíž činnost je vyjádřena v nepodmíněných reflexech, instinktech a která souvisí, pochopitelně vždy za účasti kůry, s emocionální a efektivní činností. Druhá instance je *korová první signální soustava*, nositelka obrazného, předmětného, emocionálního myšlení, jejíž činnost je vyvolávána přímým, t. j. asymbolickými vlivy vnějšího světa a též vnitřním prostředím organismu. Třetí a nejvyšší instancí je *druhá signální soustava*, umožňující abstrakci od skutečnosti a zeseobecnování, „nejvyšší regulátor lidského chování“, jak říká I. P. Pavlov. Tato instance se vytvořila jako produkt lidské pracovní a řečové činnosti.

Dalším základním přínosem těchto prací je poznatek, že lidské duševní funkce se vytvářejí doslova od prvního dne života pod přímým vlivem vnějšího prostředí a jsou jím v rozhodující míře formovány. Pro první období vývoje byl konkrétně prokázán význam správného režimu výživy, spánku a bdění, které se prokazatelně odrážejí ve funkci mozkové kůry. Jednak škola Krasnogorského a současně škola N. M. Ščelovanova prokázaly na př. těžké poruchy reflexní činnosti mozku a opožděný vývoj řeči u dětí trpících na př. rachitidou, t. j. typickou nemocí z nedostatku. Avšak i při normální výživě dochází k poruchám mozkové činnosti a k hypotrofiickým zjevům, t. j. k nedostatečné výživě tkání, při špatně organizovaném režimu bdění a spánku. Tak tedy byl potvrzen význam vnějších faktorů pro normální vývoj duševna a lze směle říci, že podle stejných zákonitostí, jak se formují elementární funkce v závislosti na převážně biologických potřebách, formují se postupně složitější funkce pod vlivem společenských faktorů. Současně byl potvrzen rozhodující vliv mozku na činnost celého organismu, experimentálně propracovaný především Bykovovou školou. Tím byly poraženy všechny reakční a člověku nepřátelské teorie o přirozené intelektuální „nadřazenosti“ příslušníků vládnoucích tříd, jak je propagoval u nás na př. Machotka, a dány do rukou psychologů a pedagogů největší možnosti vytvářet v socialistické společnosti nového, šťastného socialistického člověka.

S vývojem dětí školního věku, hlavně od 5 do 12 let, se zabývala škola prof. A. G. Ivanova-Smolenského. Kromě Krasnogorského slinné metody, elektrokožní obranné reakce podle Protopovova (odtažení ruky za slabou elektrickou ránu

spojované s podmíněným signálem), zornicové a j. reakce vegetativních reakcí, používali vlastních metod, především tak zvané modifikované „prosté psychické reakce“, kde se slovo stává podmíněným signálem a j. — Ivanov-Smolenskij rozlišuje dvojí druh podmíněných spojení: 1. podmíněně nepodmíněná a 2. podmíněně podmíněná, která u člověka převládají. V prvním případě se podmíněné reakce liší od nepodmíněných pouze podnětem (místo doteku potravy sliznice úst, na př. zvukové podráždění ucha a p.), ale forma reakce je stejná (na př. slinení, obranná reakce a p.). Tedy reflexní oblouk ve své efektorické části jde cestou nepodmíněně vrozené reakce; tato spojení jsou vykonávána hlavně extrapyramidovým systémem. Ve druhém případě jde o podmíněné reakce, které se liší od nepodmíněných nejen v aferentní, nýbrž i v eferentní části (v odpověď na signál, který byl spojován se slovní instrukcí nějakého pohybu, dostane tento pohyb). Reakcí je „volní“ pohyb získaný v průběhu ontogenese; tato spojení jsou uskutečňována převážně pyramidovým systémem a jsou nanejvýš charakteristická pro člověka, neboť k pyramidové činnosti patří práce a řeč. V této souvislosti lze tedy uvažovat o zařazení pracovních úkonů mezi jevy řízené též druhou signální soustavou což pracovává profesor moskevské pedagogické fakulty J. P. Prolov ve své koncepci t. zv. „technémů“.

Veliká moc slova jako reálného komplexního podnětu byla též prokázána v pokuse s vegetativními reakcemi, což nás dokonce přibližuje k přírodovědeckému vysvětlení dosud tak záhadných jevů, jako jsou jogínské výkony a p. Na př. spojováním nepodmíněného podnětu určité vegetativní reakce, jež t. zv. nepodléhá vůli (osvětlení oka pro rozšíření zornice nebo gymnastika pro změnu srdeční činnosti a p.), s podmíněným podnětem optickým, akustickým a p., a po vypracování příslušného podmíněného reflexu nahrazením podmíněného podnětu slovním označením lze vyvolat příslušné vegetativní změny. Změny mohlo být dosaženo, i když slovo pronášela pokusná osoba sama, a to nejen hlasitě, nýbrž jen v duchu. Tak mohla pokusná osoba dosáhnout změny krev-

ního tlaku, rychlosti pulsu, rozšíření a zúžení zornic.

Hlavní těžiště prací Ivanova-Smolenského leží ve výzkumu vztahů mezi první a druhou signální soustavou. Vypracoval koncepci o t. zv. *efektivní irradiaci*, čímž označuje šíření excitace, která nastává na určitý podnět po relativně pevných spojeních, jež vznikla v průběhu individuálního života mezi všemi centry jak první, tak druhé signální soustavy, kde nastává projekce příslušného podnětu. Tak na př. může vyvolávat stejnou podmíněnou reakci přímo pohled na květinu stejně jako její slovní označení pronesené nebo napsané. Významným přínosem tu je zjištění, že za jistých okolností nedosahují slabé podněty oblast druhé signální soustavy, to znamená, že nejsou jasně uvědomovány, při čemž je možno registrovat příslušné vegetativní nebo motorické reakce, které tedy probíhají reflexním obloukem mimo druhou signální soustavu. Tím jsou vědecky vysvětleny t. zv. reakce „podvědomí“, kterých se tolik zneužívalo.

V této souvislosti je nutno uvést pro psychologii významné experimentální práce Bykovovy školy, která se zabývala vztahem podnětů z vnitřního prostředí organismu k vědomí. Bylo objeveno, že většina interprocedutivních reflexů probíhá pod prahem vědomí, t. zv. presensoricky, a že teprve po spojování mohou být uvědomovány.

Fysiologie vykoučila tedy směle po cestě naznačené velkým tvůrcem její nové epochy I. P. Pavlovem, která má definitivně ukončit tisíciletý boj vědy proti spekulaci a idealismu v oblasti duševna a která má postavit psychologii na vědeckou základnu a umožnit člověku tvůrčí působení na formování jeho vlastní podstaty. „Psychologové získají konečně pevnou společnou bási, přirozený systém jevů jimi zkoumaných, ve kterém budou moci snáze roztřídit nekonečný chaos lidských prožitků. Nastává a nastane, uskuteční se přirozené a nevyhnutelné sblížení a nakonec splýnutí jevů psychologických a fysiologických, subjektivního s objektivním — řeší se fakticky otázka tak dlouho zneklidňující lidskou mysl. A velkým úkolem nejbližší budoucnosti vědy je dáte napomáhati tomuto splýnutí“ (I. P. Pavlov: Izbr. soč. 397). M. H.