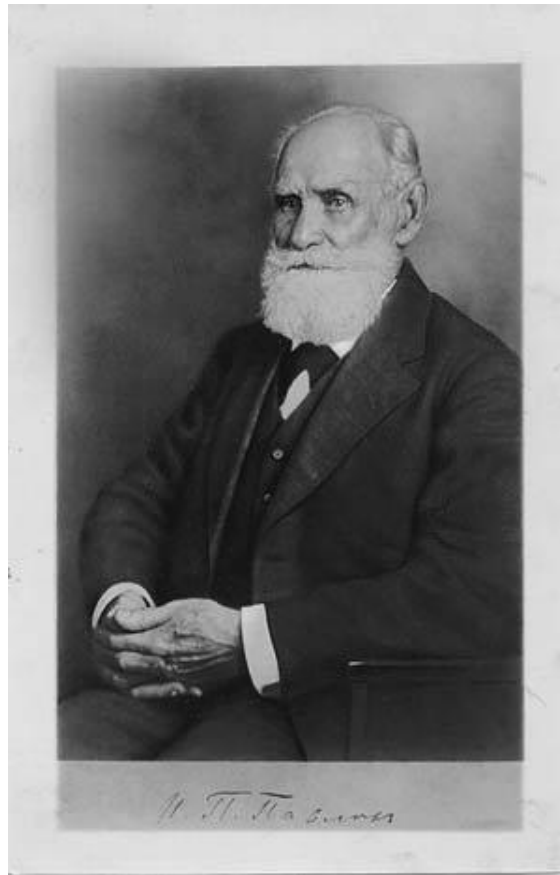


Masha Dunatov

Ivan Petrovič Pavlov

Ivan Pavlov, poznati fiziolog i znanstvenik, dobitnik Nobelove nagrade za medicinu i fiziologiju, jedan je od najznačajnijih ruskih znanstvenika s kraja 19. i početka 20. stoljeća. Trideset godina pročelnik Odjela za fiziologiju na Carskom institutu eksperimentalne medicine u St. Petersburgu, svojim je radom uvelike pridonio razvoju moderne medicine i psihologije, kao i općem razvoju znanosti u Rusiji. U ovom kraćem radu prikazat ću osnove njegove biografije, pokazati kako su njegova uvjerenja utjecala na razvoj istraživanja koja je provodio te istaknuti težinu okolnosti u kojima je Pavlov, kao i bilo koji drugi ruski znanstvenik toga vremena, morao raditi. Ukratko ću istaknuti njegova najznačajnija dostignuća u trima područjima fiziologije kojima se posebno bavio: fiziologiji krvotoka, probave i viših živčanih aktivnosti. Također ću u završnom dijelu rada pokazati doseg njegova utjecaja na buduća znanstvena istraživanja. Prvenstveno ću se usmjeriti na njegov značaj u području psihologije, gdje je naposljetku i ostavio najveći doprinos.

Ivan Pavlov, poznati fiziolog i znanstvenik, dobitnik Nobelove nagrade za medicinu i fiziologiju, jedan je od najznačajnijih ruskih znanstvenika s kraja 19. i početka 20. stoljeća. Trideset godina pročelnik Odjela za fiziologiju na Carskom institutu eksperimentalne medicine u St. Petersburgu, svojim je radom uvelike pridonio razvoju moderne medicine i psihologije, kao i općem razvoju znanosti u Rusiji. U ovom kraćem seminarskom radu prikazat ću osnove njegove biografije, pokazati kako su njegova uvjerenja utjecala na razvoj istraživanja koja je provodio te istaknuti težinu okolnosti u kojima je Pavlov, kao i bilo koji drugi ruski znanstvenik toga vremena, morao raditi. Ukratko ću istaknuti njegova najznačajnija dostignuća u trima područjima fiziologije kojima se posebno bavio: fiziologiji krvotoka, probave i viših živčanih aktivnosti. Također ću u završnom dijelu rada pokazati doseg njegova utjecaja na buduća znanstvena istraživanja. Prvenstveno ću se usmjeriti na njegov značaj u području psihologije, gdje je naposljetku i ostavio najveći doprinos.



Ivan Petrovič Pavlov

Ivan Petrovič Pavlov (biografija)

U Ryazanu, tada malom gradiću u centralnoj Rusiji, niti 200 kilometara udaljenom od Moskve, 26. rujna 1849. rođen je Ivan Petrovič Pavlov. Njegov otac, Petar Dmitrijevič, bio je svećenik (a iz svećeničke obitelji je potjecala i njegova majka), a time i jedan od bolje obrazovanih ljudi u malom gradiću u Rusiji sredinom 19. stoljeća, te je želio da i njegov najstariji sin dobije kvalitetno obrazovanje. Ono je započelo u obližnjem samostanu, a pošto su Ivana Pavlova od teologije daleko više zanimale ideje modernih ruskih demokratskih pisaca, poput Bjelinskog, Pisareva i Černiševskog, te istraživanja u području fiziologije koja su provodili H. Lewis i I.M. Sečenov, upisuje Fakultet matematike i fizike na Sveučilištu u St. Petersburgu. Na Odjelu za prirodne znanosti najviše interesa pokazuje za fiziologiju probave te mu kao mentori pomažu profesori F. Ovsianikov i I. Tsion.

Pavlov obrazovanje nastavlja na Vojnoj medicinskoj akademiji, gdje se ističe zbog velike vještine i kreativnosti u provođenju eksperimenata, tako da na poziv poznatog ruskog liječnika S. P. Botkina počinje raditi u laboratoriju klinike interne medicine, dok istovremeno na Vojnoj medicinskoj akademiji radi kao asistent i vodi rad nekoliko grupa studenata. Na

dvije je godine poslan na usavršavanje u inozemstvo, u Leipzig i Wrocław (tada grad u Njemačkoj, danas u južnoj Poljskoj), gdje je učio i surađivao s istaknutim profesorima poput K. Ludwiga i R. Heidenhaina.

Godine 1881. ženi se sa Serafinom Karčevskajom, kćerkom pomorskog liječnika. Pavlov se veoma odgovorno postavio prema obitelji, inzistirajući da svako od četvero djece primi kvalitetno obrazovanje, te je neprestano radio na njihovu kulturnom obrazovanju (posjedovao je veliku kućnu knjižnicu, redovito s djecom posjećivao kazališta te organizirao književna i glazbena druženja).

Sljedećih deset godina Pavlov je radio u malom laboratoriju, bez previše sredstava i asistenata, te je rezultate istraživanja prikazao u svojoj knjizi *Centrifugalni živci srca* (ujedno i tema njegova doktorata), za koju je dobio i svoju prvu znanstvenu nagradu, dodijeljenu od strane Medicinskog fakulteta u Varšavi 1888. Kako bi stekao dovoljno sredstava da se može potpuno posvetiti istraživačkom radu, traži od Vojne medicinske akademije zvanje profesora¹, koje i dobiva dvije godine kasnije. Ubrzo postaje i pročelnik Odjela za fiziologiju te na tome položaju ostaje sljedećih 30 godina. U ovom periodu Odjel daje značajan doprinos u eksperimentalnoj fiziologiji te Pavlov uživa veliko poštovanje studenata i znanstvenika, kako u Rusiji, tako i u inozemstvu. Osim rada na Vojnoj medicinskoj akademiji, Pavlov počinje raditi i na Carskom institutu za eksperimentalnu medicinu. Zahvaljujući potpori princa Aleksandra Oldenburga te donacijama nekoliko imućnih zaklada, ovaj institut nabavlja najkvalitetniju opremu koja Pavlovu i suradnicima pruža daleko bolje radne uvjete od onih na Vojnoj medicinskoj akademiji. Tu piše i svoju knjigu *Predavanja o radu glavnih probavnih žlijezda*, koja je niti godinu kasnije (1898.) prevedena u Njemačkoj, a ubrzo i u drugim zemljama.

¹ U Rusiji je ovo najviše akademsko zvanje. Pavlovu je omogućilo da se usredotoči na istraživanja, te je, kako bi se mogao posvetiti istraživačkom radu, oslobođen obaveza da održava predavanja, sudjeluje u radu bolnice i slično.



Pavlov i njegova žena, Serafina Karčevskaja



Odjel za fiziologiju ispred glavne zgrade
Carskog instituta

Godine 1904. Pavlov dobiva Nobelovu nagradu za fiziologiju i medicinu, za svoj rad u području fiziologije probave, u kojem detaljno opisuje izgled i rad cjevčica koje povezuju probavne organe u jedinstveni sustav.² Zanimljiva je činjenica da je nagradu dobio za svoj rad u fiziologiji probave kojom se intenzivno bavio u svojim ranijim istraživanjima, a ne za klasično uvjetovanje i rad u psihologiji, po čemu ga se danas najčešće pamti.

Pavlov je ujedno bio i prvi ruski nobelovac, tako da je ovim postignućem dobio i veliku slavu i uvažavanje u domovini. Konačno je počeo dobivati sva potrebna sredstva za svoja istraživanja, a ovaj status glavnog ruskog istraživača u medicini zadržat će sve do svoje smrti (reputacija i podrška državne vlasti će mu uvelike pomoći u provođenju znanstvenih istraživanja, pogotovo u zadnjih nekoliko desetljeća njegova života³). Njegov ugled raste u svjetskim znanstvenim krugovima. Prije 1904. Pavlov je bio član 6 znanstvenih društva, dok se godinu dana kasnije nalazio na popisu članova čak 32 takvih društva. Nakon dobivanja Nobelove nagrade, svoje oduševljenje Pavlovim radom izrazio je i njegov bivši fakultetski profesor i mentor I. Tsion (kojeg smo spominjali ranije) riječima: „Posebno cijenim u tvom

² The Official Web Site of the Nobel Prize, *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1904*, [Online] 2010. Dostupno na: http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1904/pavlov-bio.html [Pristupljeno: 4. prosinca 2010.]

³ Boakes, R. A., The Impact of Pavlov on the Psychology of Learning, *The Spanish Journal of Psychology*, ano/vol 6, numero 002, 2003.

znanstvenom radu što si, kao pročelnik dobro opremljenog laboratorija Carskog instituta, uvijek ostao čvrst u svom uvjerenju da samo eksperimentalna fiziologija može služiti kao temelj znanstvene medicine“⁴.

Čini se da je na svojevrsan način Pavlov svoje zanimanje za psihologiju razvio istovremeno sa svojim najvećim dostignućima iz fiziologije probave. Godine 1902. (dvije godine prije dobitka Nobelove nagrade) pokazuje interes za istraživanja na području psihologije te pomaže savjetima svom kolegi I. Toločinovu, također profesoru na Odjelu za fiziologiju, u pisanju članka *Podaci o fiziologiji i psihologiji žlijezda slinovnica*. Godinu kasnije Pavlov sudjeluje na XIV. Međunarodnom medicinskom kongresu u Madridu, gdje s kolegama prezentira svoj rad *Eksperimentalna psihologija i psihopatologija životinja*. U ovom radu Pavlov brani upotrebu pojma *refleks* u psihologiji, te prvi put izlaže teorije o uvjetovanim i neuvjetovanim refleksima.⁵

Pavlov je 1907. izabran za akademika te, uvidjevši kako će mu za daljnje provođenje eksperimenata trebati znatno bolja oprema, svoj novostečeni utjecaj koristi kako bi Carskom institutu pribavio dodatna sredstva i instrumente. Zahvaljujući njegovu trudu, nekoliko godina kasnije počinje gradnja *Kule tišine*, posebne zgrade s izvrsnom zvučnom izolacijom, kako bi se omogućilo provođenje eksperimenata u potpuno kontroliranim uvjetima.⁶

Sljedećih je desetak godina Pavlov proveo radeći na Carskom institutu, baveći se istovremeno i psihologijom i fiziologijom probave. Institut je redovito provodio istraživanja tijekom Prvog svjetskog rata i u vrijeme revolucija, ali je neposredno nakon Oktobarske revolucije, uvođenjem posebnih mjera ratnog komunizma, istraživanje na psima moralo biti zaustavljeno zbog nedostatka sredstava za provođenje samih istraživanja. U ovo vrijeme Pavlov se okrenuo proučavanju bolesnika u psihijatrijskoj bolnici. Preuzeo je 25 pacijenata kod kojih je promatrao simptome histerije, shizofrenije, narkolepsije, depresije i drugih bolesti. Najteže godine za njegov istraživački rad nastupile su nakon 1918., i trajale negdje do kraja Ruskog građanskog rata 1922. Pavlov se razbolio zbog hladnoće i nedostatka drva za

⁴ Klimenko, V. i Golikov, J., *Pavlov, Ivan Petrovitch. Biography and scientific activity*. [Online] Srpanj 2005.

Dostupno na: <http://iemrams.spb.ru:8100/english/pav-bio.htm> [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]

⁵ Isto

⁶ Pavlov je primijetio kako psi u laboratoriju različito reaguju zbog vanjskih zvukova koji su dopirali iz dvorišta ili iz drugih zgrada Carskog instituta, a budući da su mu za eksperimente bili potrebni strogo kontrolirani uvjeti, što je uključivalo i tišinu (ili barem potpuno jednake zvukove za svakog ponavljanja eksperimenta), u kuli je dao sagraditi 8 zvučno-izoliranih prostorija (obloženih plutom i drugim izolatorima) u kojima su se provodili eksperimenti.

grijanje, a velik broj njegovih kolega s Instituta je uhićeno. Zbog toga Pavlov piše Narkomprosu⁷ i Sovnarkomu⁸ da mu dozvole odlazak u Švedsku, na poziv švedskog Crvenog križa, no sovjetska mu vlast ne daje dopuštenje. Umjesto toga, Pavlov je uključen u grupu elitnih znanstvenika i dodijeljena su mu (što se prehrane, drva za grijanje i drugih potrepština tiče) jednaka prava kao i značajnim istaknutim boljševicima. No, on ove povlastice odbija i traži da se više sredstava dodijeli cijelom Institutu, a ne samo njemu kao pojedincu. Međutim, Pavlov je na neki način ipak bio zadovoljan – ovom gestom sovjetska je vlast pokazala da cijeni i podržava njegov rad i istraživanje. Nekoliko godina kasnije uistinu je i dobio sva sredstva koja su mu trebala za nastavak znanstvenog djelovanja, tako da više nikad nije tražio dozvolu da napusti zemlju.⁹

Krajem ratnog komunizma i početkom NEP-a stanje se na Odjelu za fiziologiju stabiliziralo te se moglo nastaviti s radom. Godine 1923. Pavlov objavljuje knjigu *Dvadeset godina iskustva u objektivnom proučavanju viših moždanih aktivnosti životinja* u kojoj donosi niz vlastitih predavanja, članaka i govora, predstavljenih kronološkim redom, tako da nam omogućava praćenje postupnog razvoja teorije o klasičnom uvjetovanju. Potaknut uspjesima u istraživanju na životinjama Pavlov je godinu kasnije započeo izgradnju posebne istraživačke postaje pored sela Koltuši, kojom je do 1939. upravljao Odjel za fiziologiju. U ovo vrijeme izdaje i svoju knjigu *Predavanja o radu velikih hemisfera mozga* u kojoj ističe uspjehe istraživanja u području neurologije pasa te potiče nastavak sličnih istraživanja.

Pavlov je nastavio rad na Institutu, uživajući naklonost sovjetske vlasti kojoj je odgovaralo da svjetskoj javnosti pokaže kako čvrsto podupire i pomaže razvoj znanosti. Godine 1935. u Lenjingradu i Moskvi se održavao XV. Međunarodni fiziološki kongres na kojem je Pavlov proglašen *ocem fiziologije*, a istraživačka postaja u selu Koltuši *glavnim gradom uvjetovanih refleksa*.

Umro je 27. veljače 1936., a aktivno se znanošću bavio sve do smrti, što potvrđuje i činjenica da je Odjel za fiziologiju posjetio 18. veljače, samo nekoliko dana prije smrti. Odlukom sovjetske vlasti njegovo je ime dano Odjelu za fiziologiju, kojem je desetljećima bio pročelnik, kao i prvom Lenjingradskom medicinskom institutu, Fiziološkom institutu pri Sovjetskoj znanstvenoj akademiji, te brojim drugim istraživačkim i obrazovnim institucijama.¹⁰

⁷ Narodni komesarijat prosvjetljenja, slično Ministarstvu znanosti i obrazovanja.

⁸ Sovjet narodnih komesara, slično Vladi.

⁹ Klimentko, V. i Golikov, J., *nav. dj.*

¹⁰ Isto

Ivan Petrovič Pavlov (kronologija)¹¹

1849. Rođen u Ryazanu u centralnoj Rusiji

1870. Odustaje od teologije i upisuje prirodne znanosti na Sveučilištu u St. Petersburgu

1875. Završava fakultet i postaje asistent na Vojnoj medicinskoj akademiji

1877. Na usavršavanju u inozemstvu, u Wrocławu, kod profesora R. Heidenhaina

1879. Završava Vojnu medicinsku akademiju

1880-1884. Poslijediplomski studij i istraživanja na Vojnoj medicinskoj akademiji

1881. Ženi se sa Serafinom (Sarom) Karčevskajom

1890. Postoje profesor i nositelj katedre za farmakologiju na Vojnoj medicinskoj akademiji

1890. Postavljen za pročelnika Odjela za fiziologiju na Carskom institutu za eksperimentalnu medicinu

u St. Petersburgu

1891-1900. Istražuje na području fiziologije probave na Carskom institutu

1897. Izdaje svoja predavanja u knjizi *Predavanja o radu glavnih probavnih žlijezda*

1904. Dobiva Nobelovu nagradu za fiziologiju i medicinu za svoj rad na fiziologiji probavnih žlijezda

1907. Izabran za člana Ruske akademije znanosti

1912. Dobiva počasni doktorat na Sveučilištu u Cambridgeu

1917. Dovršena izgradnja *Kule tišine* na Carskom institutu za eksperimentalnu medicinu

1918-1920. Vršiti istraživanja u psihijatrijskoj bolnici u St. Petersburgu

1923. Objavljuje knjigu *Dvadeset godina iskustva u objektivnom proučavanju viših moždanih aktivnosti životinja*

1924. Prestaje predavati na Vojnoj medicinskoj akademiji

1927. Izdaje knjigu *Predavanja o radu velikih hemisfera mozga*

1935. Na XV. Međunarodnom fiziološkom kongresu proglašen *ocem fiziologije*

1936. Pavlov umire u Lenjingradu u 87. godini

¹¹ Većina podataka preuzeto iz:

Babkin, B. P., *Pavlov: A Biography*, The University of Chicago Press, Toronto, Canada, 1949.

Lautenheiser, M., *Ivan Pavlov (1849 – 1936)*, [Online] Ožujak 1999.

Dostupno na: <http://www.muskingum.edu/~psych/psycweb/history/pavlov.htm> [Pristupljeno: 2. prosinca 2010.]

Politički i drugi svjetonazori

Pavlov je zasigurno živio u jednom od najburnijih razdoblja ljudske povijesti, na granici perioda koje bi poznati povjesničar Eric Hobsbawm nazvao *Doba carstva* i *Doba ekstrema*¹² – baviti se znanošću, pogotovo u razdoblju revolucionarne smjene dvaju velikih razdoblja, iznimno je zahtjevan poduhvat, pogotovo kad u obzir uzmemo kako je Pavlov za svoja istraživanja trebao relativno skupu opremu i znanstveno osoblje, a prihodi Instituta su ovisili isključivo o volji trenutne vlasti. Pavlov se ovdje pokazao kao pravi stručnjak. Svojim ponosnim i hrabrim držanjem zalagao se za znanost i pokazao se, ne samo kao vrhunski znanstvenik ili istraživač, već i kao sposoban pročelnik i voditelj istraživanja. U ovom ću dijelu ukratko izložiti njegove glavne religijske, političke i filozofske stavove te pokazati kako su isti utjecali na njegov život i znanstveni rad.

Budući da mu je otac bio svećenik, a majka kći svećenika, mogli bi s pravom očekivati da će i njihov sin, Ivan Pavlov, biti vjernik. Međutim, on nikada nije bio religiozan, štoviše neki smatraju da je bio ateist¹³, a drugi da je bio agnostik¹⁴. Kako bilo, bio je iznimno tolerantan prema religiji (uopće ga nije zanimalo koje su religijske pripadnosti njegovi kolege i ljudi koje je susretao). Smatrao ju je čak potencijalno korisnom za čovjeka, te je napisao kako nikome ne zavidi ni na čemu, osim svojoj ženi Serafini zbog njene predane vjere.

Pavlov nije zastupao neke istaknute političke stavove. Sve što o njima znamo rezultat je njegovih reakcija na odluke vlasti. Izbjegavao je baviti se politikom i u nju je intervenirao samo kad bi ona počela utjecati na njegov Institut. Podržao je rušenje monarhije i Februarsku revoluciju, ali je bio jako oprezan oko budućeg državnog uređenja. U svome govoru, 28. ožujka 1917., prilikom organizacijske skupštine *Otvorenog udruženja za razvoj pozitivnih znanosti*, tvrdi: „Rusija prolazi kroz period liberalizacije, period slobodnih ruku – učinite sa sobom sve što želite i sve što možete – ali pri tome svi moramo ostati mirni i ne djelovati ishitreno, jer na nama ostaje zastrašujuć zadatak; na trulim ruševinama zgrade starog sistema izgraditi novu zgradu poštene, sretne i jake Rusije“¹⁵.

¹² Eric Hobsbawm je tako nazvao i svoje dvije poznate knjige, *The Age of Empire: 1875-1914* (1987) i *The Age of*

Extremes: the short twentieth century, 1914-1991 (1994).

¹³ Klimenko, V. i Golikov, J., *nav. dj.*

¹⁴ Babkin, B. P., *nav. dj.*

¹⁵ Isto

Rezultati Oktobarske revolucije Pavlovu baš i nisu bili po volji, no nije se politički isticao, osim kad su se odluke vlasti ticale njegova istraživačkog rada. Tako je, nakon što mu Sovnarkom nije dopustio da svoj laboratorij, zbog nedostatka sredstava za rad u osiromašenoj i ratom poharanoj Rusiji, prenese u Švedsku, Pavlov uzviknuo „Za ovakav društveni eksperiment kakav vi u Rusiji provodite ja ne bi žrtvovao ni žablje stražnje noge!“¹⁶. Više je puta reagirao kada se državna vlast pokušala uplesti u poslove Akademije ili Instituta. Tako je, kada je sovjetska vlast naredila da se s Vojne medicinske akademije izbace svi studenti koji su djeca svećenika, Pavlov dao ostavku na mjesto pročelnika i ustvrdio kako je i on sin svećenika, pa prema tome ni on nema što raditi na Akademiji. Prosvjedovao je i 1927. kada su članovi Sovjetske akademije znanosti postali brojni "crveni profesori", ne zaslužujući mjesto radom, već političkom podobnošću, te je Staljinu napisao oštro pismo koje je završio tvrdnjom kako se, zbog svih nedavnih događaja u Akademiji, srami nazivati Rusom.

Unatoč tome, još je od ranih dvadesetih godina smatrao kako je znanstveni rad u SSSR-u moguć te je čak bio zadovoljan sredstvima koja su sovjeti ulagali u znanost i obrazovanje. Ranih tridesetih, dok se čitav svijet oporavljao od financijske krize koja je zaobišla Sovjetski savez (dok su 1929. države zapadne Europe i SAD bilježili pad BDP-a od 35%, SSSR je zbog nagle industrijalizacije i planske privrede otporne na krizu bilježio porast od nevjerojatnih 280%), Pavlov je čak ustvrdio kako smatra da bi sovjetska vlast mogla ostvariti pozitivne rezultate. Ovo je vjerojatno posljedica velikih ulaganja koja su u to vrijeme usmjerena prema razvoju znanosti i tehnologije. Iako je podržavao obrazovne i gospodarske politike vlasti, oštro je osuđivao sam način donošenja odluka, što je jasno vidljivo iz njegova iskaza neposredno nakon ubojstva Sergeja Kirova 1934., kada je osudio sovjetski režim, a Staljina usporedio s davnim azijskim despotima.

Pavlov je, pokušamo li ga smjestiti među zastupnike različitih pozicija iz područja filozofije uma, bio čvrsti fizikalist. Osuđivao je psihologe koji su se bavili izučavanjem duha te je naturalistički vjerovao da se do (skoro) svih saznanja iz psihologije može doći fiziološkim proučavanjem mozga, odnosno vršeći eksperimente bihejvioralnog tipa. Unatoč tome, njegovi se stavovi malo razlikuju od stavova tipičnih predstavnika američkog bihejviorizma, u što nećemo dublje ulaziti. Glede filozofskog pitanja slobode volje, bio je determinist te je vjerovao kako u potpuno kontroliranim uvjetima uvijek možemo predvidjeti kako će neka osoba djelovati.

¹⁶ Isto

Dodaci

1. *Kula tišine*

Pavlov je već 1907. uvidio kako vanjski uvjeti utječu na eksperimente koje je provodio na psima, te da zbog toga dobiva nepotpune i pogrešne rezultate. Da bi ispravno proveo neki eksperiment, trebao je imati potpuno kontrolu nad uvjetima kojima je pas izložen, a to često nije bilo moguće jer su do psa dopirali različiti zvukovi iz hodnika i drugih prostorija u Institutu, a ponekad i iz vanjskog dvorišta ili drugih zgrada. Pavlov je zbog toga počeo planirati izgradnju posebne zgrade u kojoj bi mogao u potpunost kontrolirati uvjete kojima su izloženi psi, te u kojoj ih ne bi ometali nepoželjni zvukovi. Godine 1913., zahvaljujući potpori i donacijama princa Aleksandra Oldenburga i nekoliko znanstvenih zaklada, započinje izgradnja *Kule tišine*, koja je dovršena 1917. godine.¹⁷



„Kula tišine“



Labaratorij Ivana Pavlova

¹⁷ Klimentenko, V. i Golikov, J., *The Tower of Silence in the Institute of Experimental Medicine*, [Online] Srpanj 2005.

Dostupno na: <http://iemrams.spb.ru:8100/english/pav-tower.htm> [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]

Građevina je sadržavala 8 zvučno izoliranih prostorija za eksperimente, koje su povezivala spiralna stubišta i hodnici s posebnim tepisima. Tepisi su trebali smanjiti buku koja je nastajala hodanjem. Svi su zidovi u *Kuli tišine* bili iznimno debeli, a na prozorima je korišteno posebno staklo koje je imalo zvučno-izolacijska svojstva. U svakoj od 8 zvučno izoliranih prostorija nalazila se još jedna manja soba, dodatno izolirana od vanjskih vibracija, u koju se ulazilo kroz dvostruka vrata¹⁸. Eksperimenti sa psima su obično trajali oko 30-40 minuta, pas je sam bio zatvoren u manju prostoriju, a promatrač ga je promatrao kroz posebno dizajniran periskop.

2. Radna soba

Pavlov je u istoj radnoj sobi proveo 45 godina, od samog osnutka Odjela za fiziologiju na Carskom institutu za eksperimentalnu medicinu do svoje smrti 1936. Iako je nosila naziv radne sobe, Pavlov je u njoj zapravo jako malo radio, budući da je većinu posla obavljao u laboratoriju, odnosno sama je soba više služila za sastanke i za odmor. Prostorom je dominirao masivni pisali stol iznad kojeg su visjele slike Karla Ludwiga i Hermana Holmhotza, poznatih njemačkih znanstvenika s kojima je Pavlov surađivao dok je još bio student na usavršavanju u inozemstvu. Osim pisalićeg stola, u sobi su se nalazili i stari naslonjač i stolić za razgovore uz čaj.¹⁹



Pisalić stol Ivana Pavlova



Stolić za razgovore uz čaj

¹⁸ Isto

¹⁹ Klimentko, V. i Golikov, J., *Pavlov's Study, Department of Physiology*, [Online] Srpanj 2005.

Dostupno na: <http://iemrams.spb.ru:8100/english/pav-study.htm> [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]

Pavlov je dio posla obavljao i u istraživačkoj postaji u selu Koltuši (iznad trosjeda je njegov portret u Koltuši koji je naslikao njegov prijatelj, ruski slikar Nesterov). Obožavao je umjetnost, sakupljao je umjetnička djela, te je svako jutro znao pola sata meditirati ispred svojih slika.²⁰

Bio je iznimno točna osoba, odnosno svakog je jutra dolazio u laboratorij točno u 9.00, a odlazio kući u 17.00 sati. Jednom je kolegi, koji je na sastanak zakasnio 10 minuta, te se ispričao rekavši da se na ulici odvijao sukob i da su posvuda letjeli metci, Pavlov odgovorio: „Kakve veze ima što se vani odvija revolucija kad imamo posla u laboratoriju!“²¹

3. Psi na kojima su provedena istraživanja

Kako bi izmjerili količinu sline koju luče psi, kanal parotidne žlijezde je izveden kao fistula koja je završavala u metalnom lijevku, pričvršćenom uz obraz psa. Lijevak je pomoću gumene cijevi bio povezan s posebnim mjernim sustavom – kada bi se pojavila slina, potisnula bi zrak u gumenoj cijevi, što bi dalje potisnulo vodu u staklenoj cijevi na kojoj su bile označene mjere, tako da se mogla očitati količina izlučene sline.²²



Pas s uređajem koji je mjerio količinu izlučene sline

²⁰ Isto

²¹ Babkin, B. P., *nav. dj.*

²² Klimenko, V. i Golikov, J., *The Tower of Silence in the Institute of Experimental Medicine*, [Online] Srpanj 2005.

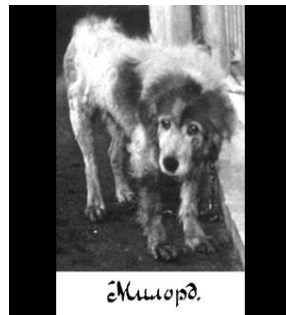
U *Kuli tišine* Pavlov je provodio eksperimente na četrdesetak pasa različitih pasmina. Ovo su neki od pasa koji su sudjelovali²³:



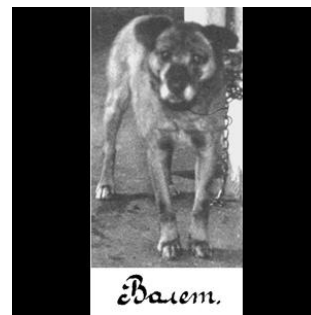
Arleekin (Klaun)



Ikar



Milord



Valiet (Jack)

Znanstvena djelatnost

Pavlov se znanošću bavio više od 50 godina, te iako je njegov interes za istraživanja u području medicine bio dosta širok, ipak možemo istaknuti tri glavna područja u kojima je ostvario poseban doprinos – to su (i) fiziologija krvotoka, (ii) fiziologija probave i (iii) fiziologija viših živčanih aktivnosti. Redoslijed kojim su područja ovdje prikazana odgovara i kronološkom redoslijedu Pavlovljevih interesa (u svom najranijem istraživačkom radu bavio se fiziologijom krvotoka, a zadnjih nekoliko desetljeća života posvetio je fiziologiji viših živčanih aktivnosti).

²³ Dubnau, J., *Dogs of The Lab*, [Online] Listopad 2008. Dostupno na: http://dubnaulab.cshl.edu/data/JD_dogs.html [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]

Fiziologija krvotoka

Nakon što je završio Vojnu medicinsku akademiju, Pavlov je postavljen na čelo laboratorija, te se u to vrijeme najviše bavio fiziologijom krvotoka. U to je vrijeme započeo s provođenjem prvih eksperimenata na živim, neuspavanim životinjama. Posebno trenirani psi legli bi na operacijski stol te bi na njima znanstvenici proučavali rad srca i krvni tlak. Psima su se u krvne žile umetale posebne igle povezane s mjernim uređajima, te su elektrode spajane na živce koji kontroliraju rad srca.²⁴

Prvi je pokazao da srce i pluća, kad ih izuzmemo iz životinje i spojimo posebnim cjevčicama kako bi zatvorili sustav i spriječili gubitak krvi, mogu funkcionirati dosta dugo vremena, te da se na njima čak mogu testirati lijekovi.²⁵

Za fiziologiju krvotoka Pavlova su najviše zainteresirali profesori Rudolf Heidenhain i Karl Ludwig (čije su slike visjele iznad njegova radnog stola), s kojima je radio kada je bio na usavršavanju u inozemstvu, u Njemačkoj. Pod njihovim je mentorstvom napisao i obranio doktorsku tezu *O centrifugalnim žilcima srca*, za koju je kasnije (1888.) od Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Varšavi dobio i svoje prvo znanstveno priznanje, nagradu Adam Hoinatsky.

Fiziologija probave

Velik dio istraživanja Pavlov je, kao i ranije kad je proučavao krvotok, provodio na živim i neuspavanim psima kod kojih nije bila prekinuta niti jedna funkcija probavnog sustava. Zabilježio je i opisao funkcije svih glavnih probavnih organa, poput želuca, jetre i gušterače, te proces probave koji se u njima odvijao, a nije izostavio ni probavu koja se odvija u ustima. Sva je otkrića i dostignuća zapisao u svojoj knjizi *Predavanja o radu glavnih probavnih žlijezda* (1897).

Važan dio Pavlovljeva istraživanja bio je posvećen proučavanju kemijskih agenata koji su poticali i uzrokovali izlučivanje kod probanih žlijezda. On je, zajedno s grupom kolega, prvi pokazao kako mesni ekstrakti i pepton peptid podražavajuće djeluju na izlučivanje probavnih žlijezda.²⁶

²⁴ Klimenko, V. i Golikov, J. (2005) *Ivan Pavlov: Physiology of Circulation Study* [Online] Srpanj 2005.

Dostupno na: <http://iemrams.spb.ru:8100/english/pav-circul.htm> [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]

²⁵ Isto

²⁶ Klimenko, V. i Golikov, J., *Ivan Pavlov: Physiology of Digestion Study*, [Online] Srpanj 2005.

Godine 1904. Pavlov je primio Nobelovu nagradu za medicinu i fiziologiju zahvaljujući vlastitim dostignućima na području fiziologije probave. Među najvažnijim otkrićima bilo je i ono o regulacijskoj ulozi središnjeg živčanog sustava u cijelom probavnom procesu.²⁷ Ovo je otkriće usmjerilo Pavlova prema proučavanju fiziologije viših živčanih aktivnosti, budući da se pokazalo kako su živčani i probavni sustav povezani znatno čvršće nego što se ranije mislilo.

Fiziologija viših živčanih aktivnosti

Iako Pavlovljev doprinos možemo naći u brojnim područjima neurologije, njegova najznačajnija otkrića su u području uvjetovanja i refleksnih procesa. Pavlova danas prvenstveno pamtimo po njegovoj teoriji klasičnog uvjetovanja.²⁸ Jedinci na kojoj se provodi eksperiment se izloži neutralan podražaj, zajedno s podražajem od nekog značaja za jedinku. Neutralan podražaj je bilo koji događaj koji ne izaziva bihevioralnu reakciju jedinke (Pavlov ga je nazivao uvjetovanim podražajem), dok je drugi kod jedinke nužno izazivao određenu bihevioralnu reakciju (Pavlov ga je nazivao neuvjetovanim podražajem, a odgovor na podražaj neuvjetovanom reakcijom). Ukoliko na određeni način povežemo uvjetovani i neuvjetovani podražaj, jedinka će početi bihevioralno odgovarati na uvjetovani podražaj – Pavlov to naziva uvjetovanom reakcijom.

Najpoznatiji primjer klasičnog uvjetovanja danas se nalazi u svim srednjoškolskim udžbenicima iz psihologije. Pavlov je primijetio kako psi počinju sliniti kada se nalaze pored osobe koja je bila zadužena da ih hrani, čak i kada ta osoba uz sebe nije imala hranu koja bi mogla izazvati takve reakcije. Zaključio je kako su psi počeli bihevioralno odgovarati na uvjetovani podražaj (prisutnost osobe koje ih hrani), koji sam po sebi ne bi izazvao takvu reakciju. Da bi dokazao ovu tvrdnju Pavlov je proveo čuveni eksperiment sa zvonom. Sam zvuk zvona inače nije uzrokovao nikakve reakcije kod pasa i oni su, kada bi bili izloženi zvuku zvona, lučili jednaku količinu sline kao i kad nisu bili izloženi zvuku (uvjetovani podražaj). S druge strane, prisutnost hrane (neuvjetovani podražaj) je kod pasa bihevioralno uzrokovala snažno lučenje sline (neuvjetovana reakcija). Zatim je skupina pasa redovito,

Dostupno na: <http://iemrams.spb.ru:8100/english/pav-digest.htm> [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]

²⁷ Isto

²⁸ Ponekad se naziva i *Pavlovljevo uvjetovanje*.

neposredno prije nego što su bili nahranjeni, bila izložena zvuku zvona. Nakon nekoliko hranjenja psi su počeli lučiti slinu prilikom i neposredno nakon zvuka zvona, čak i kada nisu dobili hranu (uvjetovana reakcija).

Pavlov je također proučavao i refleksne reakcije jedinke na stres i bol. Primijetio je kako se tijelo jedinke refleksno 'gasi' (gubitak svijesti, usporavanje životnih funkcija) kada je izloženo velikom stresu ili boli koju uzrokuju elektrošokovi. Također je proučavao četiri temperamenta (kolerik, sangvinik, flegmatik i melankolik) te ih dodatno pojasnio i proširio im nazive u "snažan i žestok temperament", "snažno uravnotežen i živahan temperament", "snažno uravnotežen i tihi temperament" te "slab temperament". Istraživanje o temperamentima povezo je s onim o reakcijama na stres i bol te zaključio da predstavnici svih temperamentata jednako reagiraju na bol uzrokovanu elektrošokovima, ali da je potrebno različito vrijeme prije nego im tijelo na bol refleksno reagira gašenjem.

Doprinos i značaj Pavlovljeva rada

Iako je Nobelovu nagradu primio za svoj rad iz fiziologije probave, danas je Pavlov najznačajniji upravo zbog otkrića do kojih je došao u području psihologije i neurologije. Istraživanja fizioloških refleksa započela su gotovo istovremeno u Rusiji i u SAD-u. Međutim, zahvaljujući kvalitetnijoj opremi u kojoj je Pavlov, kao jedan od najznačajnijih ruskih znanstvenika, uživao, predvodio je istraživanja u ovom području i usmjeravao znanstvenike diljem svijeta.²⁹ Pavlov je revolucionarno djelovao na psihologiju, koja se još uvijek nije dovoljno čvrsto povezala s neurologijom, te je bila bliže društvenim nego prirodnim znanostima. Uvjereni fizikalist i anti-kartezijanac, Pavlov 1900. piše: „Problem je što smo još uvijek robovi iluzije da su um i tijelo dvije odvojene stvari; u okviru prirodnih znanosti takva podjela nije moguća“³⁰. Berthrand Russel, poznati britanski filozof, iznimno je cijenio rad Ivana Pavlova te je smatrao kako njegova istraživanja predstavljaju golem doprinos u rješavanju problema filozofije uma.

Pavlova su veoma brzo prigrlili američki bihevioristi. Watson je u svojoj knjizi *Behaviorism* (1924) Pavlovljev uvjetovani refleks postavio kao kamen temeljac svih budućih

²⁹ Boakes, R. A., *nav. dj.*

³⁰ Klimentko, V. i Golikov, J., *Pavlov, Ivan Petrovitch. Biography and scientific activity*, [Online] Srpanj 2005.

Dostupno na: <http://iemrams.spb.ru:8100/english/pav-bio.htm> [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]

bihejviorističkih teorija. Sam je Pavlov bio isprva zadovoljan ovom vezom svoje teorije s bihejviorizmom, ali se kasnije djelomično razočarao u američku psihologiju, tako da 1927. komentira kako „s izuzetkom nekoliko bihejviorista, njihov se rad ne može uzeti kao čisto fiziološki“³¹. Čini se da je problem bio u tome što je američki bihejviorizam prihvatio jezik uvjetovanog refleksa, a odbacio metodu i zanemario teoretski i empirijski sadržaj Pavlovljevih istraživanja.³²

Pavlov je utjecao na velik broj psihologa diljem svijeta, uključujući Tolomana (1932), Skinnera (1938) i Hulla (1943), te svojom teorijom klasičnog uvjetovanja postavio jedan od temelja edukacijske psihologije, kao i psihologije općenito.

Na prethodnih smo se petnaestak stranica upoznali s Ivanom Pavlovom, velikim ruskim fiziologom i nobelovcem. Iznimno je teško osebnost njegova života i istraživačkog rada prikazati u ovako malom broju stranica, a još je teže sve to zaokružiti i obuhvatiti u niti pola stranice zaključka. Kroz rad sam nastojala prikazati sve segmente njegova života i istaknuti njegovu važnost, ne samo kao znanstvenika, već i kao pročelnika koji je niz godina vodio Odjel za fiziologiju te u izrazito nemirnim i nepovoljnim vremenima pokušavao skrenuti pažnju vlasti na važnost znanosti i znanstvenog istraživanja. Rad isto tako pokazuje i pozitivan značaj same ideje Nobelove nagrade. Pavlov je svoja najveća znanstvena dostignuća, ona po kojima je poznat već i gimnazijalcima, postigao punih dvadeset godina nakon dobitka same nagrade. Međutim, upitno je bi li do njih došao da nije, zahvaljujući samoj nagradi, uživao poštovanje i uvažavanje i carske i sovjetske vlasti, koje je rezultiralo značajnom financijskom potporom.

Još jedna od rasprava koje se u ovom radu namjerno nisam doticala vezana je uz etičnost njegovih istraživanja. Dok njegovi eksperimenti vezani uz klasično uvjetovanje i nisu osobito problematični, davanje elektrošokova psima, za potrebe izučavanja refleksa kojima se tijelo brani od prevelike razine boli i stresa, predstavlja malo ozbiljniji bioetički problem o kojem bi se moglo raspravljati. Kako bilo, velik utjecaj Pavlova na svjetsku znanost nije moguće poreći te ga s pravom možemo svrstati među najznačajnije znanstvenike na području medicine I. polovice 20. stoljeća.

³¹ Boakes, R. A., nav. dj.

³² Ruiz, G., Sanchez, N. i De la Casa, L.G., Pavlov in America: A Heterodox Approach to the Study of his Influence, *The Spanish Journal of Psychology*, ano/vol 6, numero 002, 2003.

Literatura

- Babkin, B. P., *Pavlov: A Biography*, The University of Chicago Press, Toronto, Canada, 1949.
- Boakes, R. A., The Impact of Pavlov on the Psychology of Learning, *The Spanish Journal of Psychology*, ano/vol 6, numero 002, 2003.
- Dubnau, J., *Dogs of The Lab* [Online] Listopad 2008.
Dostupno na: http://dubnaulab.cshl.edu/data/JD_dogs.html [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]
- Glesinger, L., *Povijest medicine*, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
- Hothersall, D., *History of Psychology*, McGraw-Hill, Inc., New York, 1995.
- Jugov, A. K., *Ivan Petrović Pavlov*, Kultura, Beograd, 1947.
- Klimenko, V. i Golikov, J., *Pavlov, Ivan Petrovitch. Biography and scientific activity*, [Online] Srpanj 2005. Dostupno na: <http://iemrams.spb.ru:8100/english/pav-bio.htm> [Pristupljeno: 5. prosinca 2010.]
- Lautenheiser, M., Ivan Pavlov (1849 – 1936), [Online] Ožujak 1999.
Dostupno na: <http://www.muskingum.edu/~psych/psycweb/history/pavlov.htm> [Pristupljeno: 2. prosinca 2010.]
- Ruiz, G., Sanchez, N. i De la Casa, L.G., Pavlov in America: A Heterodox Approach to the Study of his Influence, *The Spanish Journal of Psychology*, ano/vol 6, numero 002, 2003.
- Šercer, A., *Medicinska enciklopedija*, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1974.
- Škrobonja, A., Muzur, A. i Rotschild. V., *Povijest medicine za praktičare*, Adamić, Rijeka, 2003.
- The Official Web Site of the Nobel Prize, *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1904* [Online] 2010.
Dostupno na: http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1904/pavlov-bio.html [Pristupljeno: 4. prosinca 2010.]