

WŁ. MISSIURO

FIZJOLOGICZNE ZAGADNIENIE PRACY W ŚWIETLE TEORII PAWŁOWA.

Nie ma dziedziny wiedzy w szerokim zakresie powiązanych ze sobą nauk o człowieku, która by nie znalazła w ideach Pawłowa nowego natchnienia i drogowskazu do postępu. Tę niewyczerpaną skarbnicę intuicji badawczej i nieograniczonej penetracji obiektywnej myśli naukowej stworzył Pawłow przez wkroczenie z fizjologiczną metodą eksperymentalną do tajemniczego świata wyższych czynników mózgu. Zrywając z filozoficznym dualizmem, wykluczającym możliwość obiektywnej analizy procesów świadomości woli i intelektu, Pawłow zapoczątkował epokę zdecydowanej koncentracji wszystkich potencjalnych sił materialistycznej myśli biologicznej, wyzwalającej się z ciemnej otchłani przesądu i mistyki.

Twórczość Pawłowa, potwierdzając śmiałą koncepcję Siechenowa o odruchowej naturze najbardziej złożonych zjawisk świadomości ludzkiej, otworzyła przed umysłem badawczym realne perspektywy do eksperymentalnego zgłębienia tych funkcji mózgu, które pozostawały dotąd niemal wyłączną dziedziną spekulatywnych dociekań metafizycznych.

Punktem wyjścia do obiektywnych studiów przejawów i praw najwyższych czynności ośrodkowego układu nerwowego stał się wykryty przez Pawłowa mechanizm odruchu warunkowego. Polega on w swej istocie na utworzeniu czasowego połączenia międzyośrodkowego ze skierowaniem pobudzenia na wspólną drogę narządu wykonawczego (efektora). Wykazując nadrzędność oraz organiczną więź tej postaci odruchu z czynnością kory, Pawłow ujawnił nieznane dotąd fakty istotnego znaczenia i niezwyklej plastyczności funkcji ośrodków korowych.

Stwierdził on, że właśnie owa plastyczność procesów ośrodkowych otwiera nieograniczone możliwości w powstawaniu najbardziej złożonych połączeń pobudzeniowych między różnymi ośrodkami, które ulegają czasowemu skojarzeniu pod wpływem ich jednoczesnego pobudzenia.

Opisana przez Pawłowa postać odruchu jest więc tą reakcją wyższego rzędu, która decyduje o bogactwie zmiennych reakcji zachowania się zwierzęcego ustroju w odpowiedzi na wpływy środowiska. Zjawiskom uwarunkowania podporządkowana jest cała mozaika czuciowej powierzchni zwierzęcia i człowieka. Każdy jej punkt reprezentowany w kórze mózgowej, jak wykazał Pawłow, a w ślad za nim Bykow i jego szkoła, może stać się źródłem warunkowego pobudzenia ośrodków najróżniejszych czynności somatycznych i wegetatywnych. Pierwsze eksperymentalne uwarunkowanie wydzielania gruczołów ślinowych, gruczołów żołądka i trzustki zostały rozszerzone w pracach licznych uczniów Pawłowa dowodami wytwarzania się uwarunkowanej czynności wątroby, nerek, pracy serca, zmian naczynioruchowych, wymiany gazowej, procesów przemiany materii itd.

Wykazano więc, że wszystkie bez wyjątku tzw. czynności wegetatywne, podobnie do czynności układu ruchowego ujawniają funkcjonalną zależność od ośrodków korowych. W wytworzeniu wegetatywnego odruchu warunkowego kora półkul mózgowych odgrywa rolę nieodzownego członu, łączącego receptor z efektem. Podkreślenie przez szkołę Powłowowską istnienia współzależności funkcjonowania narządów wewnętrznych od czynności kory podnosi zatem całą względność podziału układu nerwowego na działy unerwienia somatycznego i wegetatywnego. Pod wpływem każdego bodźca, który może się stać warunkowym, zmienia się dynamika całego organizmu, wszystkich tkanek i narządów. Sprzężenie tych zmian, zarówno animalnych jak i roślinnych w integralną całość celowego odruchu, dostosowanego do sytuacji zewnętrznej lub wewnętrznej ustroju, odbywa się przy udziale projekcji tych funkcji w ośrodkach korowych. Ten złożony proces analizy i integracji impulsów ekstero i interoceptyjnych, docierających do kory, decyduje ostatecznie o uzgodnieniu zewnętrznych przejawów zachowania się zwierzęcego ustroju z całością jego licznych i złożonych funkcji fizjologicznych.

W ten sposób w świetle wykrytego przez Pawłowa mechanizmu uwarunkowania cała istota elastycznego zachowania się i szeroka skala aktywności osobnika, powstającego w długim procesie adaptacji i doświadczenia indywidualnego, sprowadza się właściwie do „obrastania“ tzw. wrodzonej czynności odruchowej ogromną ilością coraz bardziej złożonych i zróżnicowanych odruchów warunkowych. Wzbogacają one podstawowy zasób wyrobionych przez filo- i ontogenezę schematów czynnej odpowiedzi ustroju na nieustający potok zewnętrznych i wewnętrznych bodźców. Dzieje się to dzięki plastyczności procesów ośrodkowych, ułatwiającej czasowe uruchamianie nowych łańcuchów neuronowych. Reakcje odruchowo-warunkowe zwiększają adaptacyjne możliwości ustroju, odgrywając w wielu wypadkach rolę sygnałów, poprzedzających działanie bezwzględnego bodźca. Zabezpieczają tą drogą ustrój przed bezwzględnymi bodźcami, które mogą działać uszkadzająco. Rozszerzeniem tego prymitywnego systemu sygnałowego jest, według Pawłowa, ukształtowanie się u człowieka sygnalizacji wyższego rzędu, opartej na zastąpieniu przedmiotów i zjawisk zewnętrznego świata, jak również wyrażanie doznań czuciowych — przez symbole i znaki artykułowanej mowy ludzkiej. W ten sposób odruch warunkowy, jako przejaw utworzenia się czasowego połączenia międzyośrodkowego, stanowiąc sam przez się najbardziej elementarną jednostkę wyższej czynności nerwowej, wspólną dla wszystkich zwierząt, nabiera u człowieka innego, dodatkowego znaczenia. Czasowe lub też bardziej utrwalone kojarzenia stają się tu tłem swoistej postaci aktywności ludzkiego mózgu, która jest wyrazem jego szczytowego rozwoju. Ta czynność, wyróżniająca człowieka polega na możliwości reagowania nie bezpośrednio na realne zjawiska i wpływy zewnętrznego świata, lecz na symbolizujące je znaki, które są wytworem złożonych procesów korowo-czołowych.

Zastosowana przez Pawłowa metoda naukowej analizy najwyższych czynności mózgu, dostarczając obiektywnych dowodów jedności somy i psychiki, znalazła żywy oddźwięk we współczesnych kierunkach psychologicznych. W oparciu o eksperyment fizjologiczny zaznacza się odtąd zbliżenie psychologii do dziedziny wiedzy przyrodniczej. Ujawnione przez Pawłowa indywidualne różnice w napięciu ośrodkowych procesów pobudzenia

i hamowania, chwiejność ich równowagi, zmiany promieniowania i indukcji rzuciły nowe światło na zagadnienie mechanizmu patologicznych odchyłeń funkcji ośrodkowego układu nerwowego. Te fakty, jak również zjawiska charakteryzujące czynność słabego, niezrównoważonego układu nerwowego, eksperymentalne wywoływanie stanów nerwicowych oraz możliwość kształcenia i treningu w celu wyrównania dyskoordynacji ośrodkowych procesów pobudzenia i hamowania nie mogły pozostać bez wpływu również i na współczesną klinikę neurologiczną i psychiatryczną.

Twórczość Pawłowa, zapoczątkowując epokę w niemal niekniętej dziedzinie wyższych czynności mózgu, wyryła głęboki ślad na każdym odcinku fizjologii człowieka. Klasyczne studia mechanizmów i przeznaczenia czynnościowego poszczególnych narządów i funkcjonalnych układów zaczynają odgrywać coraz bardziej rolę wstępnego tylko etapu do syntetycznego zgłębiania niepodzielnej organizacji fizjologicznej.

Eksperymentalnie potwierdzona jedność przejawów fizjologicznych i psychicznych oraz wyświetlenie podstawowych mechanizmów czynności odruchowej nabytej, daje możliwość obiektywnej oceny procesów adaptacji człowieka do zmiennych warunków środowiska. Pozwala jednocześnie zrozumieć prawa czynnego dostosowywania tego środowiska przez człowieka do własnych potrzeb.

Wykryte przez Pawłowa podstawowe czynności kory półkul mózgowych, zamykającej obwód pomiędzy sygnalizacją czuciową a układem narządów wykonawczych, zacierają przede wszystkim sztuczną granicę pomiędzy czynnością fizyczną a umysłową. Każdy świadomy ruch mobilizujący skurcze somatycznych mięśni, uzgodnione z kinestetycznym wyobrażeniem struktury i skutku wykonywanego ruchu, jest w swej istocie wynikiem złożonych procesów pobudzenia i hamowania, obejmujących cały ośrodkowy układ nerwowy. W każdej więc postaci pracy rąk ludzkich aktywność ośrodkowego układu nerwowego przeplata się z pracą mięśni i nawet często przeważa nad tą ostatnią. Uruchomienie mięśni wzmacnia jednocześnie funkcję obwodowej sygnalizacji proprioceptywnej, która informuje nadrzędne piętra układu nerwowego o sytuacji zewnętrznej i wewnętrznej ciała, o zmianach napięcia mięśni, przestrzennego

układu mięśniowo-stawowych członów poruszanych kończyn, zmienionych wpływów ciężkości i zmianach równowagi. Sygnały te, po przeanalizowaniu ich i „przeróbce“ w ośrodkach różnych pięter mózgowia, prowadzą ostatecznie do wyładowywania dalszych impulsów z motorycznych neuronów kory. Zbiorowa korekcja ruchu oparta na informacjach ze strony narządów czucia głębokiego, z chwilą wykonywania bardziej złożonej czynności ruchowej, sięga do uzupełniającego współdziałania funkcji aparatu przedsionkowego i mózdzku oraz mobilizuje czynną uwagę wraz z kontrolą wzrokową i słuchową.

Nawet ten pobieżny obraz złożoności funkcjonalnych mechanizmów elementarnej czynności ruchowej, jako komponenta pracy „fizycznej“, wyklucza jakąkolwiek możliwość ściślejszego obliczenia udziału lub też stopnia ważności tej lub innej grupy procesów fizjologicznych. Próby tego rodzaju odniosą ten sam skutek, co usiłowania w zakreśleniu przekonywującej granicy pomiędzy tzw. somą a psychiką.

O ile zechcemy dla porównania przyjrzeć się funkcjonalnym zmianom, jakie towarzyszą tzw. czynności umysłowej, pozbawionej domieszki elementu ruchowego, wówczas będziemy musieli przyznać, że również i tu znajdziemy się w obliczu tej samej funkcjonalnej jedności powiązanych zjawisk, angażujących całą gospodarę ustrojową — od neuronów korowych począwszy, do umięśnienia somatycznego włącznie. W żywych transformatorach energii, jakimi są komórki tkanki mózgowej lub też włókna mięsne, odbywają się zbliżone, jeżeli nie te same chemiczne przemiany przy udziale wewnątrzkomórkowych spalań. Stany wzmożonej aktywności mózgu oparte na sprzężonych procesach pobudzenia i hamowania oraz przewodnictwa ośrodkowego, odbywają się przy współdziałaniu chemicznych aktywatorów i bioelektrycznych zjawisk, które towarzyszą również czynności narządów obwodowych. Każdorazowa aktywacja ośrodkowych mechanizmów decydujących o czynnych procesach pamięci, kojarzenia, wnioskowania oraz abstrakcyjnego myślenia łączy się z reguły z większymi lub mniejszymi zmianami napięcia mięśniowego wraz z odpowiadającym tym zmianom wzrostem przemiany energetycznej. Podobnie ulęga zmianom czynnościowe napięcie całości funkcji wegetatywnych. Uwiadczenia się to w zmianach oddechu, rytmu serca, przesunięciach

w fizyko-chemicznym składzie krwi, zmianach wydzielania gruczołów dokrewnych itd., świadczących o przestrojeniu równowagi całego układu nerwowego wegetatywnego. Czynność komórki nerwowej, wyosobniona od czynności głównego efektor, jakim jest komórka mięsna jest więc taką samą abstrakcją, jak czynność komórki mięsnej bez współdziałania komórki nerwowej.

W epoce postępującej mechanizacji warunków bytu i pracy zawodowej, zastępowania wysiłku fizycznego przez czynnik maszynowy i dominującej roli produkcji seryjnej, wymagającej zautomatyzowania ruchów, wiedza ogólnych praw wyższej czynności nerwowej ma szczególne znaczenie. Z tego punktu widzenia wytknięte przez Pawłowa drogi naukowej analizy nerwowych mechanizmów aktywności i zachowania się zwierząt wysuwają w odniesieniu do człowieka nie mniej szerokie perspektywy, pomimo całego ogromu wyróżniających go wyzryn życia psychicznego. Nic dziwnego więc, że współczesne kierunki fizjologii pracy poszukują coraz bardziej oparcia w postępach neurofizjologii i psychofizjologii, nie zadawalając się np. zbyt mechanistyczną metodą badań wydatku energetycznego. Znaczenie tych badań, jako metody w swoim czasie niemal wyłącznej, spada równolegle do utrwalania świadomości o niepodzielności natury ludzkiej, o jedności fizycznego i psychicznego.

Konieczności bardziej syntetycznego ujęcia rozporządzalnych dotąd metod badania izolowanych fragmentów gospodarki ustrojowej wymagają zwłaszcza złożone warunki pracy we współczesnym przemyśle. Wysuwa ona wzrastający wpływ wysiłku nerwowego, zastępowanego zredukowany wysiłek fizyczny przy obsłudze automatów, wykonywaniu jednostajnych, zręcznych, szybkich ruchów, z trwającym skupieniem uwagi, kontrolą ze strony narządów zmysłów oraz poczuciem odpowiedzialności.

Aktualnym czynnikiem, który zdecydowanie wypiera konwencjonalne pojęcie odrębności pracy fizycznej i umysłowej są wreszcie nowe metody pracy w atmosferze gospodarki uspołecznionej. Nowy styl aktywności wytwórczej obniża znaczenie „żywej siły“, jako takiej, zastępując fizyczny wysiłek potęgą intelektu i wartości moralnych. Narastające na sprzyjającym emocjonalnym tle współzawodnictwo pracy oraz dążenie do zwiększenia wydajności, oparte na inicjatywie, poszukiwaniu doskonalszych form organizacji, racjonalizatorstwie, pomysłowości,

nowatorstwie technicznym oraz twórczym eksperymencie — wszystko to uzależnia coraz bardziej współczesne formy aktywności ludzkiej od wyższej czynności układu nerwowego ośrodkowego.

Nasilenie tej zależności wzrasta w miarę powiększania trudności zadania, jak również przy opanowywaniu nowej, bardziej skomplikowanej czynności. Zręczne ruchy wykwalifikowanego robotnika, sprowadzają się do zautomatyzowanych odruchów, wykonywanych przy współdziałaniu czasowych skojarzeń ośrodkowych. Tego rodzaju automatyzm, który pozwala bez wysiłku świadomości na przejście od jednego szczegółu złożonej czynności do innego przy uwadze, zajętej niemal wyłącznie końcowym rezultatem pracy, nie powstaje od razu. Jest on wynikiem znanego każdemu z własnego doświadczenia procesu ukształtowania się niezbędnych zestrojów koordynacyjnych przy udziale ciągłej kontroli świadomości. Wielokrotne powtarzanie ćwiczonego ruchu na tle tych samych czuciowych sygnałów stopniowo prowadzi do powstawania czasowych połączeń międzyośrodkowych, niezbędnych dla stylu opanowywanej czynności. Wdrożenie w nową formę aktywności, a więc wyćwiczenie w początkowych próbach realizacji wyobrażanego ruchu poprzedzane jest szerokim promieniowaniem pobudzenia obszarów ośrodkowych. Uručhamia się w rezultacie nadmiar niepotrzebnych, nieekonomicznych ruchów. Do wyeliminowania tych ostatnich dochodzi przy stopniowym zwięzaniu się rozlanego początkowo pobudzenia i zahamowania ośrodków mięśni, zbędnych dla wykonywanego ruchu. Utrwalenie nowych koordynacji ruchowych jest ostatecznie końcowym wynikiem koncentracji pobudzenia we właściwych ośrodkach, które utrzymuje się bez udziału świadomej kontroli.

W świetle wskazanego procesu zrozumiałą jest znany fakt niekorzystnego wpływu zbyt wielkich przerw w przebiegu wyćwiczenia w nowej czynności. Niewzmacnianie utrwalanych przez trening połączeń międzyośrodkowych nasuwa bowiem ponowne opory w scalaniu i automatyzacji ćwiczonej czynności. Podobnie też utrwalenie jakiegoś nieprawidłowego szczegółu w złożonym łańcuchu odruchowo-warunkowym wyłania duże trudności w późniejszej korekcji już opanowanej czynności. Powyższe względy przemawiają za praktyczną wskazówką ześrodkowania uwagi na ścisłości wykonywania składowych elemen-

tów ruchu już od początku szkolenia. Należy oczekiwać, że dalsze postępy wiedzy o adaptacyjno-organizującej czynności kory mózgowej wpłyną na coraz szersze możliwości powiązania fizjologicznych kryteriów z aktualnymi zagadnieniami pracy zawodowej.

Zrozumienie istoty reakcji odruchowo-warunkowych pozwala, między innymi, na bliższe wejrzenie w złożone przejawy zależności fizycznego stanu i wydolności ustroju od wpływów emocjonalnych. Doniosła rola czasowych skojarzeń międzyośrodkowych, powstających na tle silnych bodźców emocjonalnych, ujawnia się w jaskrawych przykładach wegetatywnych przejawów reakcji na warunkowe sygnały niebezpieczeństwa, wyjątkowo odpowiedzialnego czynu, warunków współzawodnictwa itd. Znane np. zjawisko podniesienia poziomu cukru we krwi u widzów, przyglądających się zawodom sportowym, sprowadza się do warunkowego odruchu o podkładzie emocjonalnym. Rolę warunkowego bodźca, wywołującego wzmożenie wpływów sympatykotropowych i pobudzenie czynności nadnerczy, odgrywają w tym przypadku wrażenia wzrokowe. U zawodnika warunkowym bodźcem do odruchowego zrywu do maksymalnego wysiłku stają się często np. bodźce słuchowe w postaci fali okrzyków dopingującej publiczności.

Stany emocjonalne towarzyszące powszechnie znanym przejawom złożonego odruchu obrony lub ucieczki są składowym elementem odruchowo-warunkowych układów o charakterze adaptacyjnym. O potężnym wpływie czasowych powiązań międzyośrodkowych na stan fizyczny i samopoczucie świadczą również przykłady eksperymentalnego wywoływania zmniejszenia lub też zwiększenia stopnia zmęczenia przy zasugerowaniu łatwości, względnie trudności wykonywanej pracy. Są one wyrazem czasowego sprzężenia ujemnego lub dodatniego odruchu znużeniowego z warunkowym bodźcem o charakterze uczuciowo-kojarzeniowym. Warunkowym bodźcem tonizującym lub też obniżającym samopoczucie i zdolność do pracy, może okazać się całokształt okoliczności i otoczenia pracy. Podobny wpływ ujemny lub dodatni może wywierać np. już sam widok narzędzi pracy, charakterystyczne szczegóły jej codziennego środowiska lub nawet zetknięcie się z członkami zespołu.

Już sam sygnał przygotowania się do pracy lub np. dźwięk metronomu w eksperymencie laboratoryjnym wywołuje poprzedzający pracę wzrost wentylacji płuc, zużycia tlenu i wydalania dwutlenku węgla. Podniesienie zużycia tlenu, dochodzące do 100—150% normy, nie zależy, jak stwierdzono, od jednoczesnego wzrostu wentylacji płuc i ewent. zwiększenia przepływającej przez płuca krwi, lecz jest następstwem odruchowo-warunkowego wzmożenia procesów tlenowych w tkankach. To charakterystyczne przestrojenie natężenia przemiany na wyższy poziom, w odpowiedzi na sygnały poprzedzające pracę, ilustruje organizacyjno-adaptacyjny wpływ procesów korowych. Znaczenie tego odruchu warunkowego polega na wywoływaniu przez sygnały warunkowe adaptacyjnych zmian funkcji oddychania i przemiany. Podobne mechanizmy odruchowe dostosowują do wymagań zamierzonej pracy czynność serca, rozmieszczenie krwi w układzie naczyniowym, równowagę gospodarki hormonalnej, cieplnej, mineralnej itd. Są to odruchowo-warunkowe reakcje, które, mobilizując potencjalne rezerwy ustroju, skracają okres tzw. „wciągania się w pracę“.

Wśród licznych zagadnień fizjologii pracy, których rozwiązanie lub też pogłębienie zawdzięcza się naukowej intuicji Pawłowa oraz zastosowaniu wytkniętej przez niego metody eksperymentalnej, szczególnie aktualnym jest zagadnienie współzależności procesów pracy i wypoczynku. Sam Pawłow nie poddał tego zagadnienia badaniu, natomiast budując swoją tezę o typach aktywności nerwowej dał wyraz trafnemu wyczuciu istoty związanych z nim zjawisk.

Punktem wyjścia do podjęcia i rozbudowy myśli Pawłowa przez uczniów było jego przypuszczenie, że rozwój patologicznych przejawów wydzielania gruczołów żołądkowych może tkwić w naruszeniu równowagi pomiędzy procesem wyczerpywania się gruczołów, a ich funkcjonalną odnową.

Pawłow wraca do tego przypuszczenia przy zetknięciu się z niektórymi anormalnymi przejawami wyższej czynności mózgu. Występujące w nich zakłócenie stosunku pomiędzy siłą bodźca a intensywnością wywoływanej reakcji tłumaczy Pawłow zachwianiem współzależności pomiędzy procesami wyczerpywania się i wypoczynku ośrodków.

Ta sama zasadniczo myśl stała się punktem wyjścia badań Pawłowa nad fizjologicznym mechanizmem snu: „Każdy pracujący narząd musi wypoczywać, czyli ulegać restytucji, tym bardziej więc wypoczynek tak aktywnych elementów, jakimi są komórki kory mózgowej powinien być szczególnie zabezpieczony“. Tym środkiem ochrony korowych komórek przed wyczerpywaniem się a tym samym zapewniającym należyty wypoczynek, jest, jak się okazało, proces hamowania korowego.

Ten sam proces hamowania, umiejscowiony lub rozlany, zatrzymujący czynność znużonych ośrodków wkracza każdorazowo, w chwili, kiedy nadmierna aktywność zaczyna zagrażać zbyt wielką przewagą wydatku energii nad procesem jej odbudowy.

Oryginalna myśl Pawłowa o istnieniu funkcjonalnego związku pomiędzy troficznym procesem wyczerpywania się i wypoczynku z jednej strony a procesem pobudzenia i hamowania z drugiej znalazła całkowite potwierdzenie. Zjawiska wypoczynku w powyższym ujęciu, tzn. wyrównywanie wyczerpanych sił po przerwaniu wykonywanej czynności nie zawsze jednak ma przebieg stereotypowy. Jak wynika z codziennego doświadczenia bardzo często nie bierny wypoczynek, czyli wstrzymanie się od jakiegokolwiek aktywności, lecz raczej wypoczynek połączony z inną lekką czynnością może być bardziej skuteczny. Zastąpienie zupełnej beczynności po ukończonej pracy odmienną aktywnością lub też wypełnienie czasu wypoczynku umiarkowanym ruchem, zwłaszcza po dłuższym unieruchomieniu ciała, po jednostajnych ruchach lub też po tzw. statycznej pracy mięśni przyspiesza wybitnie znikanie przejawów zmęczenia.

Omawiany fakt, dobrze znany z praktyki, pokrywa się całkowicie z wynikiem laboratoryjnych badań. Po raz pierwszy omawiane zjawisko zostało zanotowane w klasycznym eksperymencie Sieczenowa w r. 1903. Twórca „Odruchów mózgu“ zaobserwował, że wypoczynek ręki, doprowadzonej do zupełnego zmęczenia pracą na ergografie, jest bardziej skuteczny i przyspieszony o ile przerwa wypoczynkowa wypełniona jest umiarkowaną pracą drugiej ręki, dotąd beczynnej.

Zbyt skromny stan ówczesnej wiedzy w zakresie fizjologii ośrodkowego układu nerwowego nie pozwolił Sieczenowowi na bardziej wyczerpujące wytłumaczenie zanotowanego przez siebie

zjawiska poza przypuszczeniem, że wiąże się ono z procesem „naładowania nerwowych ośrodków energią“.

Należyte naświetlenie mechanizmu przytoczonego zjawiska przyśpieszenia wypoczynku zostało umożliwione dopiero po zgłębieniu przez Pawłowa istoty procesu hamowania ośrodkowego, wykrytego przez Sieczenowa. Aktywny wypoczynek w wyżej opisanych warunkach wiąże się mianowicie z efektem hamowania zbliżonego do typu hamowania (recyproknego) opisanego przez Sherringtona w skrzyżowanym odruchu unerwienia wzajemnego. Jak wiadomo, przy tym ostatnim pobudzeniu ośrodka mięśni współdziałających (np. zginaczy) jednej kończyny odpowiada, przy ruchach naprzemiennych, zahamowanie ośrodka tego samego typu mięśni kończyny drugostronnej.

Dotychczasowe wyniki tych badań wysunęły przede wszystkim tezę, że spadek funkcjonalnej wydolności ośrodków może być wyrazem zarówno troficznego procesu współzależnych zjawisk wyczerpania i odnowy, jak i następstwem rozwoju hamowania warunkowego (czynnego). Tak w jednym, jak i w drugim przypadku szybkość wypoczynku, czyli przywracania funkcji do normy zależy, jak stwierdzono, od szybkości, z jaką rozwinęło się osłabienie funkcji. Wspólną cechą obu procesów troficznego i hamującego jest więc to, że każdy z nich aktywuje proces wypoczynkowy. Tą szczególną własność procesu hamowania warunkowego, polegającą nie tylko na zatrzymaniu aktywności, lecz jednocześnie na pobudzeniu procesu odnowy wykazano eksperymentalnie. W świetle tych faktów bardziej skuteczny wypoczynek w warunkach naprzemiennych pracy kończyn w doświadczeniu Sieczenowa należy tłumaczyć zatem następstwem kolejnych chwil hamowania. Ośrodek wypoczywającej ręki znajduje się podczas pracy drugiej ręki pod wpływem hamujących impulsów sprzyjających szybszemu wypoczynkowi.

Odmienna czynność, wypełniająca przerwę wypoczynkową oraz nie stwarzająca opisanych warunków antagonistycznego hamowania, przyśpiesza likwidację zmęczenia na drodze innego procesu, a mianowicie przez przełączania pobudzenia na nowe drogi i zespoły neuronowe. Wytworzenie ognisk nowego umiarkowanego pobudzenia powoduje przy tym, na drodze procesów indukcyjnych, ustępowanie (odhamowanie) czynnego zahamo-

wania, któremu ulegają ośrodki wyczerpane intensywnym lub też zbyt długim pobudzeniem.

Procesy wypoczynku potwierdzają zatem w całej pełni podnoszoną przez Pawłowa fizjologiczną rolę hamowania korowego, jako czynnego mechanizmu zabezpieczenia wyższych ośrodków przed zbyt silnym lub długotrwałym pobudzaniem.

Nie podobna w ramach krótkiego zarysu ogarnąć pełnię możliwości, jakie wyłoniła twórczość Pawłowa dla dalszego zgłębienia czynności ośrodkowego układu nerwowego. Kilka przytoczonych faktów stanowią zaledwie fragment tego potencjalnego ładunku genialnej myśli Pawłowa, który otwiera perspektywy nie do przewidzenia.

Pawłow uchylił zasłonę przed tajemniczym światem „żywej materii“, w nieustającym ogniu której modelowane są wszystkie przejawy psychiki i wyżyny umysłu ludzkiego.

Dla tego działu fizjologii stosowanej, który poświęcony jest zagadnieniom pracy człowieka, jako osobowości i członka zbiorowości ludzkiej, naukowa spuścizna Pawłowa przedstawia nieocenione znaczenie. Wytknięte drogi poznawania organicznej jedności ustroju i współzależności jego ze środowiskiem stwarzają realne podstawy dla właściwie kiełkującej dopiero wiedzy o fizjologicznych prawach adaptacji do twórczego wysiłku, mechanizmach zdumiewających rekordów woli i wpływach pracy, które kształtują funkcjonalną sylwetkę i osobowość ludzką.