

Mighele

ANGELO MOSSO.

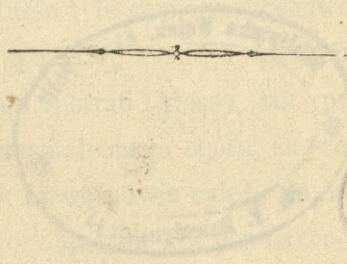
2. 15/1 1894. -

ZNUŻENIE.

Z drugiego wydania oryginału włoskiego

PRZEŁOŻYŁ Z UPOWAŻNIENIA AUTORA

Maksymilian Flaum.



WARSZAWA.

Własność, nakład i druk S. Lewentala.

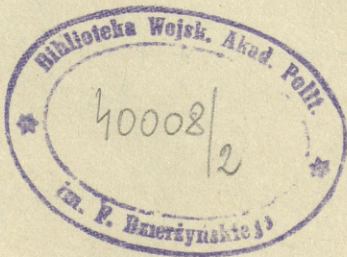
Nowy-Swiat Nr. 41.

1892.

WIDZIELNE

Дозволено Цензурою.

Варшава, 28 Января 1892 года.



PRZEDMOWA TŁOMACZA.

Angelo Mosso, profesor fizjologii w Turynie, znany jest jako niepospolity uczonek. Prace jego w rozmaitych dziedzinach fizjologii, zwłaszcza zaś w zakresie czynności mięśni i nerwów, zjednały mu we współczesnym świecie naukowym imię, które nieprędko w dziejach fizjologii zostanie zapomnianem. Oryginalny w samodzielnych badaniach, pomysłowy na polu doświadczeń, umysłem wybiegający daleko po-za granice swjej specjalności, łączy w sobie Mosso tyle cennych właściwości badacza przyrody, że zyskuje sobie sympatyę każdego, kto zapoznaje się z jego pracami. Obok tego potrafi Mosso tak przystępnie i zajmująco przemawiać do ukształconego ogółu, że wśród dzisiejszych popularyzatorów wiedzy niewątpliwie należy do najwydatniejszych.

Pierwsza jego obszerniejsza popularno-naukowa książka p. t. *Strach* przełożoną została na wszystkie ważniejsze języki europejskie; przed rokiem ukazał się też jej przekład w języku polskim. „La fatica”, której przekład obecnie oddajemy w ręce czytelników, w ciągu kilku tygodni rozeszła się w czterech wydaniach włoskich; wkrótce zaś ukaże się i po niemiecku.

Uprzejmości autora zawdzięczam pewne wskazówki udzielone mi przy opracowywaniu niniejszego polskiego wydania. Mossosam dopełnił i w kilku miejscach zmienił tekst wydania niemieckiego, a posłuszny jego radom i korzystając z przesyłanych mi podczas druku arkuszy korekty niemieckiej, zmiany te, zresztą małoznaczne, wprowadziłem i do przekładu polskiego.

Styczeń, 1892.

M. Flaum.

ZNUŽENIE.

FINIS



ROZDZIAŁ I.

Wędrowki ptaków i gołębie pocztowe.

I.

W końcu marca byłem w Rzymie. Gdy mi doniesiono, że rozpoczął się lot przepiórek, udałem się na brzeg morza, aby zobaczyć, czy u tych ptaków, przybywających z Afryki, dojrzyć można objawy zmęczenia. Pozostałem w Palo. Nazajutrz wczesnym rankiem—ciemno jeszcze było zupełnie—wziąłem fuzyę i wzdłuż morza skierowałem kroki ku Fiumicino. Tu i owdzie na wybrzeżu płonęły ogniska, rozniecone przez strzelców w celu zwabienia przepiórek nadbiegłych podczas nocy. Zaledwie dzień poczęło, zblizka i zdala dochodziły już odgłosy strzałów. Przepiórki w gromadkach po cztery lub pięć z niezmierną szybkością przefruwały tuż obok mnie, a zaledwie dotknęły ziemi, starałem się dojść do nich, jak można najbliżej. Siedziały skulone i pozwalały mi zbliżyć się na odległość kilku kroków, poczem, zerwawszy się, szybko uciekały. Powiadają, że przepiórki dają się chwytac rękami, lecz mnie nigdy to się nie udawało, a i żaden z zapytywanych o to myśliwych nie mógł mi tego potwierdzić z własnego swego doświadczenia.

Sliczny był poranek, świeży wiatr dął silnie ku morzu. Pomiimo przeciwnego wiatru przepiórki nadbiegały coraz gęstszymi stadami. Zdawało mi się, że ich nigdy w tak szybkim locie nie widziałem. Spotkałem włościanina i przyłączyłem się do niego; szliśmy tak wzdłuż pól okalających zazwyczaj posiadłości po wsiach rzymskich. Dowiedziałem się od niego, że w czasie przelotu przepiórek codziennie odbywa taki spacer, zbierając martwe ptaki,

i że je znajduje przeważnie pod płotami, słupami telegraficznymi i murami.

Biedne zwierzęta, które wskutek niezwykłego pośpiechu, z jakim przybiegają z nad morza, albo nie dostrzegają drzew, albo nie mają już dość siły, by ponad niemi przefrunąć, zabijają się, uderzając gwałtownie o pnie i gałęzie. Aby się przekonać, ile z nich w ten sposób ginie, poszedłem do wieży średniowiecznej, która otoczona kilku drzewami wznosi się niedaleko brzegu morskigo.

— Oto jedno z miejsc, gdzie ich najwięcej znaleźć można — rzekł mój towarzysz, wskazując wieżę.

I rzeczywiście w rowie znaleźliśmy trzy przepiórki; dwie już stężały, jedna była jeszcze ciepła. Wziąłem je do rąk, a zdmuchnąwszy pierze z piersi, dojrzałem, że bynajmniej nie bardzo były wychudłe; pod skórą była jeszcze warstwa tłuszczu, a mięśnie piersiowe dobrze się zachowały.

Biedne te istoty tak są zmęczone z podróży, że zaledwie jeszcze mają siły do fruwania. Gdy z morza dostrzegają wreszcie ciemną linię ziemi, wówczas do takiego stopnia przyciągają je lśniące białe punkty domów, że zbliżają się tuż do nich, nie zdając sobie nawet z tego sprawy; tak potężnie ciągnie je do siebie ląd i tak szybkim pędzą lotem. W dalszym ciągu objaśnię, jak to wskutek nadmiernego wysilenia mięśni i zupełnego wyczerpania następuje bezkrwistość mózgu, która osłabia siłę wzroku. Przed jednym z domów spotkałem kilka osób, które powiedziały mi, że większa część przepiórek uderza głowami o gzymsy, nie posiadając dość sił do wzbicia się o metr wyżej i przebieżenia ponad dachem.

Przepiórka przebiega około 17 metrów na sekundę a sześćdziesiąt jeden kilometrów na godzinę; jest-to zwykła szybkość pociągu drogi żelaznej.

Podróż z Afryki do Włoch nie jest tak uciążliwą, jak się wydaje, ponieważ z Afryki gołym okiem dojrzeć już można brzegi Sycylii. Odległość od przylądka Bon do Marsali wynosi 135 kilometrów. Przepiórka, biegnąc z szybkością 1020 metrów na minutę, potrzebuje na to 2 godzin i 11 minut. Odległość od przylądka Bon do Rzymu wynosi 549 kilometrów, tak że, biegnąc w prostym kierunku, przepiórka mogłaby przebyć tę drogę w 9 godzin. Wynika z tego, że ptaki niekoniecznie muszą wychudnąć podczas tej drogi, że niektóre po takiej krótkiej podróży mogą nawet przybyć dość tłuste.

Myśliwy pewien w Rzymie opowiadał mi, że próbował w ogrodzie swym wysiewać ziarna, które znalazł w wolu przepiórek; ku

wielkiej radości co roku widział, jak wyrastały rośliny afrykańskie, które nawet wydawały owoce.

Przepiórka mało ma skłonności towarzyskich i znaczną część życia spędza w odosobnieniu; nawet w okresie parzenia nie zdradza popędu rodzinnego, samiec bowiem opuszcza samiczkę, gdy ta poczyna wysiadywać jaja. Przepiórki nie wędrują stadami, jak jaskółki lub kaczki; każda zosobna puszcza się w drogę, nie kłopotując się o inne. Gdy silny wiatr zaskoczy je w drodze, wówczas walczą, póki im sił starczy; następnie porywa je prąd powietrzny i wreszcie nieprzytomne padają na skały lub pokłady napotykaných okrętów. Przeciwności te — powiada Brehm — czynią przepiórki tak bojaźliwymi i oszołomionymi, że gdy po burzy pomyślny nawet wiatr oddawna już wieje, one wciąż jeszcze na tém samym pozostają miejscu, nim odważą się znów podjąć przerwana podróż. Podczas pogody przepiórki przebiegają bez zmęczenia Morze Śródziemne i zdarza się przeto, że strzelec nie znajduje ich wcale tam, gdzie wielkiej spodziewał się obfitości, gdyż ostatnio przybyłe partye dalej już pociągnęły, gdy tymczasem inne przez burze w drodze zostały zatrzymane.

Nigdy nie widziałem przepiórki, któraby natychmiast po przybyciu na ląd wybiegła na szczyt najbliższego wzgórza. Brehm *) w następujący sposób opisuje przybycie tych ptaków: „Jeżeli w którémkolwiek miejscu północno-afrykańskiego wybrzeża wyczekujemy przepiórek w okresie prawdziwych ich wędrówek, często można być obecnym przy ich nadsiedzeniu. Dostrzegamy ciemną, tuż nad wodą unoszącą się chmurę, która szybko się zbliża, opadając przytém coraz niżej. Bezpośrednio na krawędzi najskrajniejszej fali przyływu na pół martwa od wyczerpania masa pada na ziemię. Tutaj biedne stworzenia leżą z początku przez kilka minut, niby ogłuszone, prawie niezdolne do żadnego poruszenia. Lecz stan taki prędko mija. Wkrótce poczyna się ruchawka; jedna z przybyłych robi początek, a już w chwilę później żywa odbywa się bieżanina po gołym piasku ku pewniejszemu schowankom. Uplywa dosyć dużo czasu, zanim przepiórka zdobywa się na ponowny wysiłek wyczerpanych mięśni piersiowych; zazwyczaj biegnie po zmęczeniu, nie wzbijając się w powietrze; w pierwsze dni po przybyciu na ląd nie wlatuje, jeśli nie jest do tego zmuszona konieczną potrzebą. Co się mnie tyczy, to nie wątpię nawet, że z chwilą, gdy gromada przepiórek czuje już pod nogami

*) Brehm, Życie zwierząt — Ptaki (IV Tom).

ład stały, dalszą drogę odbywa przeważnie biegając, bez pomocy skrzydeł⁴.

De Filippi opowiada, że widział gołębie z rozpostartymi skrzydłami wypoczywające na falach, co u ptaków tych jest dowodem niewysłowionego zmęczenia. Brehm donosi, iż zaufania godni marynarze opowiadają, jakoby i przepiórka przy niezwykłym znużeniu opuszczała się na fale, wypoczywała tak przez pewien czas, a następnie znów wzbijała się, by frunąć dalej. Nie pamiętam już, gdzie czytałem, że na pełnym morzu napotymano ptaki, i to najsilniejszych żeglarzy powietrznych, niosących na grzbiecie swe małe, które w ten sposób zostają ocalone od rozpaczliwej śmierci.

Bardzo stary przykład zmęczenia przepiórek znajdujemy w biblii, gdzie czytamy, że żydzi żywili się na pustyni przepiórkami. Łatwość, z jaką ptaki te dawały się chwytać, dowodzi, jak były osłabione z podróży.

Są ptaki, które na każdą wiosnę przebiegają przeszło piętnaście tysięcy kilometrów, wędrując z południowej Afryki, Polinezyi lub Australii do krajów biegunowych, a które jesienią znów tę samą odbywają drogę, powracając do swych zimowych siedzib. Jerzyk co roku odbywa podróż tam i z powrotem od Przylądka Dobrej Nadziei do Przylądka Północnego.

Widzimy wprawdzie rok rocznie wędrowki żorawi i bocianów, lecz wciąż jeszcze zrozumieć nie możemy, jak ptaki te potrafią się oryentować wśród gór i na morzu, jak bociany i jerzyki, przybiegając z Afryki, odnajdują swe dawne schroniska, w jaki sposób rozwinął się instynkt, który kieruje wszystkimi temi zwierzętami.

W ostatnich latach o przedmiocie tym napisano kilka cennych książek; wymienię tu dzieła Palména ¹⁾, Weismanna ²⁾ i Seebohma ³⁾

Ornitolog, badając ptaki wędrowne, nie zadawał sobie już obecnie przytaczaniem, iż mamy tu do czynienia z „cudownym“ instynktem, bo i nad tym przedmiotem rozpoczęto już studia analityczne. Palmén dowodzi, że najstarsze i najsilniejsze osobniki danego gatunku obejmują przewodnictwo w wędrowkach, oraz że przeważna liczba ptaków zbłąkanych po drodze lub pozostających w tyle, należy do młodych, ostatnio wyklutych piskląt lub też są to samiczki, opóźniające się i zbaczające z drogi dla odszukiwania

¹⁾ *I. A. Palmén.* Ueber die Zugstrassen der Vögel. Lipsk. 1876.

²⁾ *Weismann.* Ueber das Wandern der Vögel. Berlin. 1878.

³⁾ *Seebohm,* The geographical distribution of the Charadriidae.

swych młodych. W rzadkich wypadkach dorosłe osobniki tracą ślad drogi, chyba że burze i niepogody zbijają je z tropu.

Palmén wydał mapę i oznaczył na niej drogi wędrowek ptaków. Na drogach tych kamienie milowe stanowią pewne punkty, w których ptaki mogą wypocząć i gdzie znajdują dostateczne pożywienie. Palmén zwraca także uwagę, jak błędem jest przypuszczenie, jakoby młode wykluwały się z jaj z wrodzoną znajomością dróg.

Instykt, który ptaki posiadają, wymaga wykształcenia. Z chwilą, gdy po raz pierwszy opuszczają gniazdo, poczynają poznawać najbliższe swe otoczenie, potem oddalają się, szukając pokarmu, a silny popęd do lotu pędzi je tak daleko, jak sięga ich pamięć. W ten sposób rozwija się w nich szybko zmysł orientacyjny i zdolność rozpoznawania miejsc.

Z nastaniem jesieni śmiało ulatują w kraje południowe; a gdy urodzony tegoż roku ptak tak jest niespokojny, że nie czeka odlotu rodziców, to zdarzyć się może wprawdzie, że i sam odnajdzie drogę, która doprowadzi go do celu, lecz w większej części wypadków zginie. Dlatego też zwykle wędrują ptaki stadami lub wielkimi gromadami. Młode w ten sposób uczą się od starych rozpoznawać szczególne tereny, góry, rzeki i doliny, stanowiące główne drogowskazy podróży. To, co nam się wydaje cudownym i ślepym instynktem, jest zapamiętaniem miejsc, które tradycyjnie niejako utrwała się w pokoleniach ptasich.

II.

W celu dokładniejszego badania zjawiska znużenia oraz zmian, które długa podróż wywołuje w organizmie ptaków, urządziłem w swojej pracowni stację gołębi pocztowych. Minister wojny był mi w tém pomocny, darował mi bowiem potrzebne gołębie. Winięciem wdzięczność rządowi zarówno za to, jako też za pomoc, jaką mi okazał w badaniach marszu żołnierzy. Gołębie nigdy nie stają się dobrymi posłańcami, jeżeli nie bywają odpowiednio ćwiczone od samego początku; dopiero w trzecim roku ćwiczeń osiągną najwyższą siłę i zręczność, wówczas także najlepiej jest w nich rozwinięty zmysł orientacji. Gołąb' może odbywać podróżę przez dwanaście lat, lecz już po latach sześciu poczyna powoli słabnąć w locie. Dużo już zapisano tomów o gołębiach pocztowych; przytoczę tu tylko dzieła Lenzena, Schumanna, Chapuisa, Puy de Podio, Gigota. W Belgii wychodzą trzy pisma poświęco-

ne gołębiom pocztowym. I we Włoszech w roku 1887 wydrukowano cenną książkę o tym przedmiocie, której autorem jest kapitan Józef Malagoli, przełożony nad służbą gołębi wojskowych.

Mój gołębnik założony został w roku 1885, pomieściłem w nim pięćdziesiąt młodych gołąbków, które nie opuszczały jeszcze dotąd izby, gdzie na świat przyszły. Przystano mi je z wojskowego domu gołębi w Aleksandryi; była to rasa belgijska, najlepsza co do mocy instynktu, siły fizycznej i szybkości lotu.

Przy chowie gołębi pocztowych jedną osobliwie rzecz należy mieć na oku, mianowicie trzeba je uczynić szczęśliwymi w ich własnym domku. Im więcej dokładać będziemy starań, aby im życie spokojnie upływało, aby miały najsmaczniejsze kąski i w gołębniku znajdowały wygody i przyjemności, które największą im rozkosz sprawiają, tém chętniej będą powracały do swej izdebki, gdy zostaną wysłane w podróż. Instynkt, który nimi kieruje, jest rodzajem tęsknoty i tą niejako pewnością, że nigdzie nie będzie im tak dobrze, jak u siebie w domu.

Gdy zamierzamy wypuścić je po raz pierwszy z gołębnika, najlepiej wybrać do tego dzień słotny, albo też otworzyć okno wieczorem i zmusić gołębie do wyjścia na ganek lub na sąsiednie dachy. Przy tém pierwszym opuszczeniu swego domku są lękliwe i rozglądają się dokoła z nieufnością. Wyciągają szyję i zdają się badać otoczenie. Niektóre bojaźliwie wlatują na dachy najbliższych domów, lecz prędko powracają na swe poddasze. Przy powtórzeniu tej próby spostrzeżemy już, że ten lub ów rozumniejszy gołąb' waży się w powietrzu i zatacza duże koła, podobnie jak dziecko, które odczuwa potrzebę biegania i bawienia się. Aby je przyzwyczaić do rozpoznawania zdaleka gołębnika, kazałem je wynosić w zamkniętym koszu na plac oddalony o kilometr od pracowni mojej. Wypuszczone na wolność, wlatywały w górę, zataczały koło w powietrzu, poczem szybko puszczały się w kierunku gołębnika. Innego dnia przenosiliśmy je do Moncalieri, później do Asti, następnie do Aleksandryi, i w ten sposób w krótkim stosunkowo czasie przyzwyczailiśmy je do przebiegania całych północnych Włoch aż do Bolonii i Ankony. Moglibyśmy je przyuczyć do przebiegania jeszcze znacznie szerszych przestrzeni, lecz odległość pięciuset kilometrów aż nadto wystarczała do moich badań nad znużeniem. Zresztą nie dobrze jest zanosić je zbyt daleko, bo za każdym razem kilka błądzi w drodze powrotnej.

W pierwszym roku gołębie źle się orientują. Przytaczam tu niektóre moje doświadczenia.

Dnia 8 lipca 1890, pierwszym pociągiem o 5 rano zawieźliśmy do Asti dziesięć gołębi, urodzonych w marcu, a więc mających

dopiero cztery miesiące. Gołębie te przedtém nigdy nie były w drodze; znały tylko swój gołębnik i dachy sąsiednich gmachów. Poprzedniego dnia wieczorem pomalowaliśmy im skrzydła na czerwono, by mózż je zdaleka rozpoznać; a niebieską farbą oznaczyliśmy dziesięć innych starszych gołębi, które przebyły już przedtém drogę z Bolonii do Turynu.

Z wybiciem siódmej na dworcu kolejowym w Asti otworzyliśmy obydwa kosze. Asti leży o 50 kilometrów od Turynu. Starsze gołębie, zaledwie zostały uwolnione ze swego więzienia, skierowały się natychmiast ku miastu, które znajduje się mniej więcej pod kątem prostym względem kierunku Turynu. Młode pobiegły za nimi, lecz natychmiast dostrzedz było można, że pozostawały w tyle. Nad miastem opisały łuk i zniknęły nam z oczu. Po godzinie i 15 minutach już trzy starsze gołębie przybyły do pracowni w Turynie. O godzinie 9-jej minut 20 już wszystkie wytresowane gołębie były z powrotem u siebie. Z młodych zaś w południe jeszcze nie było żadnego; dopiero o godzinie 1-jej minut 10 przybyły dwa razem, później przybiegł jeszcze jeden. Widać, że były bardzo znużone, skuliły się bowiem i cichutko siedziały na dachu, gdy starsze, które tę samą odbyły drogę, były ożywione, gruchały i, wciąż latając, opisywały duże koła w powietrzu.

Z dziesięciu młodych gołębi powróciły więc tylko trzy; dowodzi to, że, gdy nie są wywiczzone, instynkt nie wiele im pomaga. A przytém nie byłoby chyba tak znów trudno rozejrzeć się w drodze, gdyby zapamiętać Alpy i wzgórze Superga, które z Asti dobrze można widzieć.

Innego dnia posłałem dziesięć czteromiesięcznych gołębi do Aleksandryi, 90 kilometrów od Turynu; z tych żaden nie powrócił do domu, jakkolwiek i z Aleksandryi widać dobrze Alpy, tworzące niby amfiteatr, który zamyka Piemont; zdawałoby się, że i stamtąd nietrudno jest odróżnić miasto tak duże jak Turyn.

Gdy wszakże gołębie dorosną, trzeba przyznać, iż mają instynkt orientacyjny. Niesłuszne jest twierdzenie, że gołębie tylko te linie potrafią bez zblakania się przebiegać, na których zostały wywiczzone. Znane są przypadki, w których gołębiami zakupionym w Belgii i przesłanym do Włoch lub Hiszpanii, i to w zamkniętych koszach, udawało się wybiegać z pod rąk swych opiekunów i powracać do swych gołębników.

W roku 1886 wypuszczono w Londynie dziewięć gołębi przywiezionych ze Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej; trzem z nich udało się przebyć Ocean i powrócić do domu.

Gołębie wojskowe, odbywające służbę pomiędzy Rzymem a Sar-



dwu mięśni piersiowych wynosi szóstą część ciężaru całego ciała. I nie może być inaczej u tych zwierząt, które poruszają się w powietrzu. Wiadomo dobrze, jak nam trudno stąpać po drobnym, suchym piasku lub po śniegu. Noga grzęźnie i za każdym krokiem zużywamy część siły na znalezienie punktu oparcia i wywarcie ciśnienia, aby mózg posunąć się dalej. Widać z tego, o ile większą musi być trudność poruszania się w powietrzu. Za każdym uderzeniem skrzydeł, powietrze pod nimi ustępuje; trzeba przeto, aby skrzydło było szerokie i poruszało się szybko, gdyż inaczej nie znajdzie oporu w powietrzu.

Lecz im bardziej wzrasta szybkość lotu, tém szybciej téż muszą się skrzydła w przeciwnym poruszać kierunku, aby oprzeć się na powietrzu. A zdumiewającą jest doprawdy prędkość lotu ptaków. *Flying Childers*, najsłynniejszy ze znanych dotąd koni wyścigowych, przebiegał tylko 14 metrów i 29 centymetrów na sekundę na przestrzeni około pięciu kilometrów. Największa szybkość, jaką osiągnięto w hipodromie paryskim, dochodzi do 13 metrów 79 centymetrów na przestrzeni czterech kilometrów. Lecz pomyślmy, że najlepszy koń nawet biegnie z taką prędkością tylko 6 lub 7 minut i to tylko, gdy przez długi czas odpowiednio zostaje ćwiczony. Gołębie latają dwa razy szybciej, przebiegając trzydzieści metrów na sekundę. Na nieco dłuższych drogach gołębie pocztowe przebywają 60 do 70 kilometrów w godzinę. Jaskółka fruwa z szybkością czterdziestu pięciu metrów na sekundę. I mamy dużo dowodów, że ptak ten kilka dni bez spoczynku wytrzymać może w powietrzu.

W starożytności już wiedziano, że ptaki tém są silniejsze, im są mniejsze. Haller w swém dziele o fizjologii porównywa siłę tragarza londyńskiego z siłą konia i przychodzi do wniosku, że człowiek jest silniejszy.

Plateau *) wykonywał doświadczenia nad tym przedmiotem i widział, jak owad, zwykły chrząszcz np., ciągnął ciężar czternaście razy większy od swego ciała; niektóre owady ciągną nawet ciężary, przenoszące czterdzieści dwa razy ciężar ich ciała; koń zaś najwyżej dwa lub trzy razy większe ciężary. Według Plateau'a, nawet w jednej i téj samej grupie owadów z dwu gatunków, różniących się ciężarem, zawsze mniejszy i lżejszy jest silniejszy. Nie pochodzi to stąd, że mniejsze owady mają stosunkowo większe mięśnie, lecz dlatego jedynie, że posiadają większą

*) Plateau, Comptes rendus. T. LXIII, str. 1133.

siłę. Mrówka nosi ciężary dwadzieścia trzy razy większe od swego ciała.

Nie mogę się tutaj rozpisywać o sile właściwej mięśniom ani o mechanizmie lotu ptaków. Marey omówił ten przedmiot w swęj książce: *La machine animale* ¹⁾. Ruchy zwierząt lądowych i powietrznych z takim mistrzostwem są tu opracowane, że dzieło to na zawsze pozostanie niezrównanym wzorem popularnej wiedzy. Badania jego nad ruchem, obmyślane przezeń przyrządy graficzne (samopiszzące), zastosowanie momentalnej fotografii do spostrzeżeń nad ruchami zwierzęcemi, stanowią epokę w rozwoju naszej nauki.

U żadnego zwierzęcia skurcz mięśni nie zachodzi tak często i tak szybko jak u owadów. Różnice w sposobie lotu u rozmaitych gatunków spostrzegamy, gdy owad brzęczy tuż nad naszym uchem. Motyla, poruszającego powoli swe skrzydła, nie słyszymy, są téż i ptaki, które w nocy na żer wybiegają i wówczas lecą bez szmeru.

Rytm, w jakim skrzydła podczas lotu podnoszą się i opadają, bardzo jest ważnym momentem przy badaniu ruchu; to téż fizyologowie zwrócili na to uwagę i starają się dowiedzieć, ile razy mięsień zdolny jest skurczyć się i osłabnąć w ciągu sekundy. Przenikliwy dźwięk, jaki wydają komary, pochodzi z ruchu ich skrzydeł. Częstość tych skurczeń mięśni oznacza się, porównywając dźwięki, wydawane przez rozmaite owady, z wibracyami nut muzycznych. Wiemy w ten sposób, że pszczoły wydają ton *la* czyli wykonywają skrzydłami 440 drgań na sekundę. Dalej zachodzą różnice między tonami samców i samiczek. W gatunku *Bombus terrestris* samiec, który jest mały, brzęczy w tonie *la*, gdy przeciwnie samiczka, większa, wydaje ton o oktawę wyższy ²⁾.

Mucha wydaje ton *fa*, t. j. wykonywa 335 drgań na sekundę. Marey w następujący sposób to uwidoczniał. Wiadomo, że mucha, gdy ją trzymamy za nogi, uderza równomiernie skrzydłami. Otóż Marey zbliżył uwięzioną tak muchę do okopconego i szybko obracającego się cylindra i to tak, że skrzydła dotykały cylindra. Tym sposobem każde uderzenie skrzydła pozostawiło delikatny ślad na cylindrze, zgarniając kopeć. Drgający kamerton zbliżony do cylindra pozwalał mierzyć szybkość, z jaką się papier obracał; łatwo więc było się przekonać, że mucha co sekunda robi 330 poruszeń skrzydłami. Ten sam rezultat otrzymano już dawniej w doświadczeniach akustycznych.

¹⁾ W tłumaczeniu polskiém W. Niewiadomskiego p. t. „Machina zwierzęca” (Warszawa, 1874).

²⁾ *Lubbock* (tłóm. franc.), *Les sens et l'instinct chez les animaux*. 1890, str. 68.

Pszczoly, które gorliwiej badano, przekonywająco stanowiąc mogą przykład, że i one, podobnie jak człowiek, zmieniają głos zależnie od opanowujących je uczuć. Gdy są podrażnione, wydają ton ostrzejszy. Pszczoła spokojna, szukająca miodu i unosząca się w powietrzu z kwiatka na kwiatek, wydaje ton *la* z 440 drganiem na sekundę, a gdy z nastaniem zmroku znużona powraca do ula, brzęczy w niższym tonie, *sol*, robiąc zaledwie 330 drgań na sekundę. I my także po długim spacerze zbliżamy się do domu powolnym krokiem, leniwie wlokąc nogi.

IV.

„Quali colombe dal disio chiamate,
Con l'ali aperte e ferme, al dolce nido
Volan per l'aer dal voler portate“.

Jako gołębie, rozkoszą się,
Na wyteżoném i rozwartém skrzydle
Lecą do gniazdka wspólną gnane wołą *).
Boska komedya. Piekło, V, 82.

Tak opisuje Dante lot gołębi, i często przychodziły mi na myśl te wiersze podczas długich godzin, spędzanych na poddaszu pracowni w oczekiwaniu powrotu gołębi z ich wypraw.

Pracownia moja, jak to się dzieje przeważnie w uniwersytetach włoskich, znajduje się w poklasztornym gmachu. Gdy gołębie miały przybyć z Bolonii lub Ankony, wówczas naczelnicy tych stacyj kolejowych przesyłali mi telegram w chwili, gdy gołębie zostały wypuszczone na wolność. Za zbliżeniem się pory prawdopodobnego przybycia moich wysłańców sam lub z asystentami udawałem się na szczyt wieży i z lunetą w ręku oczekiwałem powrotu ptaków. Przybywały z niezmierną szybkością; zaledwie mogliśmy się obejrzeć, a już były na dachu. A jednakże musiały być zmęczone, skoro przebiegły pięćset kilometrów od Ankony do Turynu. Przypominam sobie gołębia, którego natychmiast po przybyciu wzięłem do rąk, aby dokładnie zmierzyć temperaturę ciała. Gdym go następnie posadził na galeryjce, znów sam przyfrunął do mnie, później pobiegł do klatki, w której byli jego towarzysze.

*) Przekład Ant. Stanisławskiego. Kraków 1888.

Otworzyłem drzwiczki i wsunął się do wnętrza. Gołębie znużone łatwo można wśród reszty rozpoznać; siedzą skulone, nie latają, nie trzpiotają się i przez kilka godzin zdają się być zupełnie zubożone.

Z dziennika moich obserwacji przytoczę tu dosłownie jedno doświadczenie, jakie dokonaliśmy z gołębiami:

„23 czerwca 1890.

„Droga z Bolonii do Turynu.

„Odległość w prostej linii 296 kilometrów.

„Służący Caselgrandi wyjechał wieczornym pociągiem pośpiesznym do Bolonii, wioząc ze sobą 30 gołębi. Nazajutrz o godzinie 8 minut 30 rano otrzymałem telegram, w którym donosił mi, że o 7-jej gołębie odleciały. O godzinie 11 minut 5, kiedy razem z doktorem Aducco staliśmy na wieży kościelnej, ukazało się nagle pięć gołębi, i usadowiły się na dachu mego laboratorium. Nie wydawały się zmęczonemi, obrały sobie miejsce na ganeczku naprzeciw gołębnika, bawiły się i gruchały, niby wabiąc się, i dopiero po kilku minutach, jakby po namyśle, wbiegły do swego mieszkanka.

„Schwytałismy je natychmiast i zmierzylismy temperaturę ciała; wynosiła średnio 43° , czyli nieco była wyższą od normalnej, która u gołębi wynosi około 42° , jak-em się przekonał przez wspólczesne mierzenie u innych sześciu normalnych gołębi tego samego wieku. Otaczające powietrze miało 24 stopnie ciepła. Lecz gołębie, przybywające z drogi, prędko się ochładzają i już po godzinie lub dwóch wskazują temperaturę niższą niż te, które pozostały w domu.

„Aby porównać i poznać zmiany, zachodzące w ciele tych gołębi, które odbyły 300-kilometrową podróż, kazałem odciąć głowy dwóm normalnym gołębom tegoż wieku, oraz dwóm, które dopiero co przybyły z Bolonii.

„Lekko zdmuchnąwszy pierze na piersi, mogłem porównać barwę mięśni piersiowych i przekonałem się, że u gołębi, przybyłych z drogi, mięśnie te bardziej były brunatne niż u tych, które nigdzie nie-wybiegały.

„Najbardziej zajmowały mnie podówczas badania tęcza pośmiertnego i krwi. Położyłem gołębie na stole i już po ośmiu minutach u gołębi znużonych wystąpił tęzec, a po dwudziestu skrzydła zupełnie zeszytwniały, kiedy w normalnych nie można było jeszcze dostrzedz ani śladu stężenia. Przekonawszy się o tém, powtórzyłem raz jeszcze to doświadczenie z dwoma innymi przybyłymi przed chwilą ptakami i znów ten sam otrzymałem rezultat.

„Wypreparowałem mięśnie piersiowe, aby módz je zbadać chemicznie. Mały mięsień piersiowy był bledszy niżeli wielki. Zape-

wne przyczyna tego tkwi w tém, że mały mięsień piersiowy mniej podczas lotu pracuje, bo czynność jego ogranicza się tylko do podnoszenia skrzydła. Znaczniejsza część pracy przypada na leżący wyżej wielki mięsień, który udziela skrzydłu możność silnego uderzenia.

„Jeszcze jedną uwagę z owego dnia muszę tu przytoczyć, gdyż dotyczy ona zmian, jakie dostrzegamy w układzie nerwowym wskutek znużenia. Porównałem mózgi czterech zabitych gołębi, które powróciły z Bolonii, z mózgami tyłuż gołębi, uprzednio nie znużonych pracą. Różnica w zabarwieniu była tak widoczna, że wszyscy w pracowni doskonale ją dostrzegliśmy. Mózg u gołębi, zmęczonych drogą, był blady, prawie bezkrwisty. Tém zapewne da się wytłómaczyć, dlaczego przepiórki przybywające z Afryki gorzej widzą. Toż i my po wielkiem zmęczeniu nie jesteśmy zdolni do pracy mózgowej.

„Przed zapadnięciem nocy przybyło 20 gołębi, strata przeto wynosiła tylko jedną trzecią. Nazajutrz powróciły jeszcze dwa“.

V.

Na wiosnę widać niekiedy całe stada ptaków, które, szybując w powietrzu, tworzą dwie linie zbiegające się pod kątem ostrym. Są to dzikie kaczki, które z Afryki odlatują do krajów północnych. W kilka dni później te same ptaki ciągną w takim samym porządku, przez morze Bałtyckie, dalej przez Finlandyę i zatrzymują się dopiero w Laponii lub Syberyi. Rodzina *Charadriidae* obejmuje około stu gatunków, które corocznie odbywają podróż od równika do Islandyi, Szpicbergu, Inb Syberyi i z powrotem. Z téj wielkiej rodziny wspomnę tu o dwóch gatunkach: o kamuszniku, wijącym gniazdo nad brzegami morza Lodowatego a zimującym w środkowej Afryce, Polinezyi i Australii; i o siewce, która przez wiosnę także zamieszkuje pas podbiegunowy, zimę zaś spędza w południowej Afryce.

Seebohm napisał bardzo cenną książkę o wędrówkach tych ptaków. Spostrzeżenia swe dokonywał ten badacz na miejscu samém, gdyż odbył w tym celu podróż do południowej Afryki, do Urtału, a następnego znów roku udał się nad morze biegunowe i tam oczekiwał przybycia owych ptaków. Jedną zimę spędził w Syberyi, pod 66° szerokości geograficznej, w pobliżu brzegów Jeniseju, aby być na miejscu w chwili, gdy się skończy długa noc zimowa. Z książki jego przytaczam następujące słowa:

„Prawie jest nie do uwierzenia, z jaką szybkością pod ciepłym

tehnieniem wiatru południowego zachodzi zmiana w przyrodzie. W dwanaście godzin po stopnieniu śniegu, otwierają się kwiaty zawilca (*Anemone*) i różanecznika (*Rhododendron*), setki innych jeszcze kwiatów naraz zdobią ziemię. Goryczka (*Gentiana*), łomikamień (*Saxifraga*) z swojemi żółtymi i błękitnymi kwiatami pokrywają łąki. Dnia 22 maja ukończył się przylot, i zdumiewającą prawdziwie była liczba przybyłych ptaków⁴.

Poznane przez siebie okolice podbiegunowe Seebom nazywa rajem ptaków dżdżownikowatych (*Charadriidae*), według opisu zaś jego, raj to prawdziwy być musi przez jakie dwa lub trzy miesiące w roku; tak wielką jest tam obfitość ptaków, ryb i kwiatów. Lato wszakże jest tam tak krótkie, że ptaki ledwie przybywszy, rozpoczynają swoje czynności rozmnażania się, a w pośpiechu żaden nie buduje gniazda, lecz składają jajka w piasku lub w małych, umyślnie w ziemi wyłobionych otworkach. W końcu lipca młode już zaczynają wzbijać się w powietrze, a w końcu sierpnia, kiedy słońce powoli zachodzi pod horyzontem, przygotowują się do odlotu. W październiku ustaje wszelkie życie pod biegunami i przez dwa miesiące panuje noc zupełna.

Po troskliwem zbadaniu wszelkich stanowisk, na których znajdują się pewne gatunki ptaków, oraz tych miejsc, w których nigdy się nie ukazują, Palmén sformułował prawo zasadnicze, które rozwija w swój książce.

Od miejsc, w których lato spędzają, do siedzib swych zimowych, ptaki wędrowne biegną co roku tą samą drogą, lecz nie zawsze trzymają się w podróży jednego i tego samego kierunku świata. Biegną pewnymi geograficznie określonymi drogami, rozmaite zataczając łuki, i w ten sposób przybywają na północ, skąd znów na zimę powracają do Afryki lub południowej Azji. Wogóle nie zatrzymują się na drogach sąsiednich, ani też pośrodku między głównymi gościńcami swych podróży, chyba tylko wówczas, gdy zabłądzą lub gdy je tam burze zapędzą.

Z mapy geograficznej, na której wyznaczone są drogi wędrownych ptaków w Europie i Azji, widać, że przeważnie obierają doliny wielkich rzek oraz wybrzeża mórz i oceanów. Jedną z najulubieńszych dróg w Europie jest dolina Renu aż do Szwajcaryi. W samej rzeczy, myśliwi znajdują nad jeziorami szwajcarskimi w bardzo dużej liczbie ptaki północne. W locie do Afryki przebywają przez jezioro Genewskie, i doliną Rodanu dolatują do morza Śródziemnego. Tutaj droga się rozgałęzia: niektóre ptaki obierają w dalszym locie brzegi Hiszpanii, inne wzdłuż wybrzeży włoskich przybywają do Afryki.

Ptaki wędrowne w drodze od swych miejsc rodzinnych do

stacyj zimowych biegną po przez Alpy w miejscach, gdzie góry są najniższe. Zdaje się, że gołębie pocztowe mają odrazę do Alp, boją się tych wysokich gór i starają się je omijać. W kilku bowiem przelotach z Turynu do Belgii straty w gołębiach były tak znaczne, że albo należy przypuszczać, iż biedni ci wysłańcy, zbłądziwszy w wąwozach alpejskich, stały się łupem drapieżnych ptaków, albo że wzdłuż łańcucha Alp dostawszy się do brzegu morskiego, doliną Rodanu, powróciły do swój ojczyzny. Powiadam *zdaje się*, gdyż w rzeczywistości na Mont Cenis i Fenestrelle mamy wojskowe stacye gołębi pocztowych, a ze sprawozdań, ogłaszanych przez kapitana Malagolego, nie wynika, ażeby straty w zwykłych podróżach gołębi w górach były większe aniżeli na płaszczyźnie.

VI.

Śród gromad ptaków, przelatujących wielkimi drogami wędrówek, znajdują się takie, które niekiedy zbaczają, wracając znów później na główne gościńce. Lecz bywa i tak, że unoszą je burze lub wichry, albo także ptaki do innych należące rodzin sprowadzają je z drogi; wówczas zmęczone i zbłąkane zatrzymują się, nie wiedząc co z sobą począć. Starożytni, gdy napotkali nieznanego, z innych stron przybyłego ptaka, uważali to za dobrą przepowiednię; lecz właściwie jest to znak nieszczęścia, jakie spotkało biedne te ptaszęta, gdyż często—jeżeli to są np. ptaki wodne lub błotne—umierają z głodu, zabłądziwszy w okolice suche.

Często wszakże przybłędom takim udaje się zaaklimatyzować w nowej okolicy; dlatego też przyrodnicy zajmują się nimi tak bardzo, bo mogą tu dostrzedz zmiany, jakim ulega gatunek wskutek nowych warunków otoczenia.

Lecz z tych często zdarzających się wypadków błędzenia ptaków wędrownych wnosić należy, że ów „cudowny instynkt“ może je niekiedy zawieść i sprowadzić nieuniknioną zagładę. Według Palména, ptaki wędrujące z nizin Egiptu do Syberyi ciągną wzdłuż brzegów Azji Mniejszej, poprzez morze Marmora i Czarne, dotykając Krymu. Następnie biegną wzdłuż Donu, dalej z biegiem Wołgi, poczem zwracają się na wschód, dosięgając brzegów Obi i w kierunku téj rzeki docierają wreszcie do okolic podbiegunowych.

Zdarza się także, że przybywszy z nizin egipskich, zamiast biedz wzdłuż wybrzeży Azji Mniejszej, starają się przefrunąć ją w poprzek i wówczas znajdują śmierć w wąwozach Kaukazu.

Wiktor Sella w wydanym niedawno opisie swój podróży po środkowym Kaukazie *) powiada o wędrownych ptakach, co następuje:

„Niekiedy ptaki zostają zaskoczone przez silne wichry, śnieg lub mgły, które stają się dla nich fatalne. Dawniej już spostrzegłem podobne wypadki w Alpach, lecz nigdzie nie widziałem martwego ptactwa w takiej obfitości jak na lodniku Bezinghi. Wysoka skalista ściana, która otacza ten rozległy amfiteatr, stanowi zapewne dla ptaków nie dającą się przebyć zaporę; a może częste zawieje, srożące się na wysokich przełęczach Szkary i Zannera, czynią z tej kotliny prawdziwą pułapkę na ptaki.

„W lipcu woda w potokach zmywa niezliczoną moc kaczek, skowronków, przepiórek, szkieletów nie do poznania i oddzielnych kości lub pozostawia je w szczelinach lodnika. We wrześniu brat mój Erminio znalazł tam nawet dużo żywych jeszcze przepiórek, lecz tak wyczerpanych, że nie były zdolne unieść się ponad grzbieoty otaczających gór.

„Na jednej z gór, na zachód od Larsu, na gościńcu Darjel, w wysokości 3700 metrów, w końcu września zatrzymał mnie nagłe przeraźliwy wrzask. Spojrzałem za siebie i w znacznej wysokości ujrzałem stado wodnych ptaków—prawdopodobnie były to kaczki—znajdujących się na wędrowce z północy na południe.“

Na zasadzie dokonanych przez siebie spostrzeżeń Sella skłonny jest do przypuszczenia, że nietylko żórawie i kaczki, lecz i inne ptaki ciągną przez Kaukaz, przebywając górskie łańcuchy w ich najniższych wyniosłościach.

Leży przede mną w tej chwili pyszna fotografia lodnika Bezinghi, zdjęta przez Sellę. Widok tych gór przypomina mi nasze Alpy, przypomina mi inne wędrowki i inne, smutniejsze cmentarzyska. Co roku tysiące robotników z Piemontu udaje się do Francji i do Szwajcaryi, i co roku wielu z nich, powracając w początku zimy doliną Rodanu do ojczyzny, ginie z zimna lub zmęczenia na drodze Ś-go Bernarda. Trupy ich znoszą do izby, znajdującą się o jakie sto metrów od schroniska Ś-go Bernarda, i pozostawiają je tu tak, jak je znaleziono, aby na wypadek poszukiwań mogły być rozpoznane przez krewnych lub przez którego z podróżnych.

Kto raz zajrzał przez okno do tej trupiarni, nigdy w życiu widoku tego nie zapomni. Tu i owdzie porozrzucane na podłodze kości, czaszki i napół pyłem przykryte łachmany — od wieków spoczywają

*) V. Sella. Nel Caucaso centrale. Note di escursioni colla camera oscura. Bolletino del Club alpino italiano. 1889, str. 265.

w tym grobie, budząc w wędrowcu strach i cześć dla majestatu śmierci.

Wzdłuż ścian stoją kościotrupy, trzymające się jeszcze w swych stężonych stawach; nikt się ich nie dotyka, aż same wreszcie w proch się rozsypują. Niektóre stoją już tak od lat pięćdziesięciu z podniesionymi rękami, zapadłymi policzkami, wyszczerzając zęby; inne trzymają jeszcze kije w dłoniach, w tych samych postawach, w jakich zostały ze śniegu odkopane. Jest tu ze trzydzieści takich opierających się o mur trupów, a przykre wrażenie, jakie sprawiają te martwe ciała, do okropności potęguje uboga w strzępach zwieszająca się odzież, przez którą w wielu miejscach prześwieca zaschnięta brunatna skóra.

Pomiędzy szkieletami temi rozpoznać można kobietę z dzieckiem na ręku, która, zdaje się, w ostatniem tchnieniu podaje pierś swemu maleństwu. Ta postać matki, która w chwili śmierci nie wątpi jeszcze o ocaleniu życia swego dziecięcia, przykuwa oko podniosłością swego poświęcenia. Jak promień jasnego światła rozprasza mrok martwoty i litosnym współczuciem łagodzi dręczącą ciszę tego wielkiego grobu. Wyraz wielkiej ofiary malujący się w postawie tej matki, niby aureola przyświeca śmierci tych nieszczęśliwców, których nikt może nie poszukiwał, po których nikt może nie zapłakał.

Kto nigdy nie stąpił po Alpach, nie może pojąć, ile wycierpieć musieli przed śmiercią ci biedni, zbłąkani ludzie. Są to włościanie i robotnicy z Piemontu, którzy z nastaniem zimy wracają do ojczyzny, z workiem lub torbą podróżną na plecach, niosąc rodzinie nieco zaoszczędzonego grosza. Niekiedy wybierają się zbyt późno w drogę, a wówczas, zaskoczeni niepogodą i zamieciami śnieżnymi, nie mogą drogi rozejrzeć. Złe odziani, zmęczeni i wyczerpani, pod wpływem szalejącej wichury kostnieją od zimna i tak pozostają na drodze ze skrzepłemi członkami.

Mgła niekiedy tak jest tam gęsta, że niepodobna iść dalej. Staje się tak ciemno, że nie widać przed sobą drogi, ani tuż pod stopami zwieszających się przepaści. W Alpach śnieg nie pada płatkami, tak jak na płaszczyźnie, lecz w postaci niezmiernie drobnego proszku. Są to ziarenka lodu, które wiatr gwałtownie na twarz ciska, które przenikają wszystko, i od których nie chroni najszczelniej zapięta odzież. Wiatr unosi w powietrzu olbrzymie masy śniegu, zmiotając je z urwisk i zasypując kotliny i wąwozy. Chwilami szalejący wichur, pędząc ku dolinom, wstrząsa odwiecznymi lasami jodłowemi. Jakież okropne wrażenie na owych nieszczęsnych wędrowców sprawiać musi taki widok, ten huk i łoskot spadających lawin, ten przeźrliwy świst wichury! A biada im, jeśli zrozpaczeni zatrzymują się

na drodze, jeśli skostniali i upadli na duchu szukają schronienia! Kto odpoczywa, ten zginął, bo wówczas sen go opada, a jedyny ten, ostatni pocieszyciel zamknie mu oczy na zawsze. Biedny wędrowiec, usypiając, nie czuje przynajmniej i nie widzi zbliżającego się smutnego końca; sen łagodnie przenosi go w objęcia śmierci!

W sierpniu 1875 roku po raz drugi wdarłem się na szczyt Ś-go Bernarda. W izbie trupów widziałem kilka ciał, które przed niewiele dniami przyniesione zostały. Od braciszka zakonnego, który mi towarzyszył, dowiedziałem się, że ludzie ci zginęli w listopadzie ubiegłego roku; opowiedział mi z najdrobniejszymi szczegółami historię tych ofiar.

Dziennik *Feuille d'Aoste* z 25 listopada 1874 opisuje ten wypadek, jak następuje: „W czwartek rano, o kilka kroków od schroniska znaleziono dwa martwe ciała, jak się zdaje, drwalów. Natychmiast zarządzono wyprawę, aby się przekonać, czy innym jeszcze nie grozi czasem niebezpieczeństwo. Dwaj zakonnicy w towarzystwie służącego znaleźli trzydzieści osób na górze Pera. Ludzie ci przez ostatnie 24 godzin jedli tylko nieco mąki, którą zwilżyli wodą i posypali solą. W piątek postanowili opuścić Pera i z wielkim trudem dowlekli się w pobliże schroniska. Zamieć śnieżna *) odcięła im drogę i zasypała wszystkich.

„Pies bernardyński, w stanie godnym pożałowania przybywszy do schroniska, pierwszy dał znać o nieszczęściu. Natychmiast wszyscy zakonnicy wyruszyli na pomoc; naprzód spotkali jednego ze swych towarzyszków wraz z robotnikiem piemonckim, którzy bez obcej pomocy nareszcie sami ze śniegu się wydobyli. Opatrzono ich troskliwie, lecz daremnie... wkrótce obadwaj zmarli.

„Wykopano z pod śniegu sześć trupów. Dwaj ludzie, wydobyeci jeszcze żywi, bardzo prędko wydali ostatnie tchnienie. Prócz dwu zakonników, którzy pierwsi na pomoc pobiegli, zmarł także służący schroniska. Dwaj robotnicy z Piemontu pozostali przy życiu, jakkolwiek przez 22 godzin w śniegu byli zakopani.“

*) W dyalekcie tamtejszym zwana *Confle*.

ROZDZIAŁ II.

Kilka słów z dziejów wiedzy.

I.

Podwaliny fizjologii ruchów zwierzęcych założył Alfons Borelli, lekarz neapolitański, zmarły w roku 1680. Ktokolwiek dziś bada czynności mięśni i nerwów, nie sięga już do książek Galena lub Orybazyusza, znakomitych pisarzy w dziedzinie medycyny z czasów cesarstwa rzymskiego. Lecz książka *De motu animalium*, przed dwoma przeszło wiekami napisana przez Borellego, wciąż jeszcze i dla nowoczesnego fizjologa stanowi źródło, którego radzić się trzeba i z którego wiedzę czerpać można.

Doświadczalna filozofia uczyniła w połowie siedemnastego stulecia tak olbrzymie postępy—zwłaszcza dzięki pracom Galileusza—że jej adepci przeniknięci byli nadzieją, iż uda się zasady tej nowej nauki zastosować do badań nad całą przyrodą. Epoka owa była najświetniejszą w wieku odrodzenia nauk, a książka Harveya „O krążeniu krwi“ rozpoczyna sobą okres nowoczesnej fizjologii.

Gdy Borelli zdobył przeświadczenie, że cały gmach fizjologii z gruntu winien być odbudowany i że medycyna ówczesna nie spoczywa na podstawach naukowych, gorliwie podjął starania, aby trwale założyć fundamenty przy pomocy matematyki, chemii i doświadczalnej fizyki. „Gdyż—jak powiedział—wszelkie zjawiska życiowe w przyrodzie opierają się na anatomii, matematyce i fizyce”.

Wielki książę Ferdynand powołał Borellego jako lektora do uniwersytetu w Pizie i polecił mu sprawdzić doświadczenia Pa-

skala, w których barometr służyć miał do mierzenia wysokości gór. Tenże Borelli, podczas gdy ogłaszał tłómaczenie dzieł Euklidesa, odkrył zjawisko przyciągania i odpychania się ciał pływających, wygłosił prawo uderzania się ciał stałych, badał zjawisko trawienia u zwierząt, zbudował pierwszy heliostat i pierwszy podjął studia nad włoskowatością. W roku 1661 opisał gorączkę zakaźną, która właśnie panowała w mieście Pizie. Oddawszy się studjom astronomicznym, dokonał badań nad kometa, następnie w sprawozdaniu dla Leopolda Medyceusza opisał pierścień planety Saturna; wkrótce potem pośpieszył do Sycylii, by na miejscu opisać wybuch Etny z roku 1669.

Alfons Borelli był jednym z owych szerokich i potężnych umysłów, które charakteryzują wiek odrodzenia: jak Redi, był też i poetą, a wiersze jego, według Marchettiego, pełne są piękna i wdzięku. Słynny już podówczas Malpighi oraz współczesny uczony Lorenzo Bellini życzyli sobie zostać uczniami Borellego. Malpighi opowiada, jak po raz pierwszy przyszedł do domu Borellego w Pizie, aby być obecnym przy jego wykładach anatomii i jak podczas jednego wykładu przy badaniu serca po raz pierwszy odkrył nieznaną do owego czasu fakt, że w sercu znajdują się wiązki włókien mięśniowych, biegnące w kierunku spiralnym. Z wielką wdzięcznością wspomina Malpighi o naukach i radach, jakich udzielał mu Borelli przy wydawaniu jego dzieł, a gdy po trzech latach przeniósł się do Bolonii, wyznaje „że w szkole Borellego rozproszył się przed nim mrok, w którym do owego czasu spowita była filozofia i medycyna“.

Sądę, że nie będzie przesadnym wyrzeczenie, iż podstawowe twierdzenia mechaniki, stanowiące niewzruszone zasady nowoczesnej fizjologii, po raz pierwszy wyrażone zostały w dziele Borellego *De motu animalium*.

Na dowód tego dość przytoczyć kilka słów następujących ze wstępu do tego dzieła:

„Zjawiska życia zwierzęcego dokonywają się mocą przyczyn, narządów i warunków mechanicznych“ *).

I w nowożytniej książce nie możnaby lepiej określić pojęcia mechanizmu ruchu.

*) *Animalium operationes flunt a causis et instrumentis et rationibus mechanicis.*

II.

Czytelnik, pragnący poznać źródła owych zasadniczych pojęć, które kierują nami obecnie przy badaniu zjawiska znużenia, nie weźmie mi chyba za złe, jeśli pozwolę sobie w krótkich słowach dać ogólny rzut oka na fizyologię minionych stuleci. Przyznaję, że czynię to chętnie, gdyż w ten sposób jedynie można dojrzeć powstanie elementarnych poglądów niezbędnych przy roztrząsaniu naszego przedmiotu.

Już za czasów Galena wiadomo było, że nerwy biorą początek w mózgu i mleczu pacierzowym, a mianowicie, w postaci białych sznurków łączą mięśnie z mózgiem. Wielka wszakże trudność przy badaniu ruchów polegała na tém, iż nie wiedziano, w jaki sposób nerwy działają na mięśnie, sprowadzając kurczenie się tych ostatnich. Alfons Borelli był właśnie pierwszym fizyologiem, który w jasny sposób wyraził się o mechanizmie ruchu mięśni. W książce swój o ruchu zwierząt, w zdaniu XXIII, powiada on ¹⁾: „Przy skurczu mięśnia dwie współcześnie działają przyczyny; z tych jedna tkwi w samym mięśniu, druga zaś pochodzi z zewnątrz. Bodziec ruchu nie może od mózgu udzielić się inną drogą jak za pośrednictwem nerwów; w tym względzie wszyscy się zgadzają, i zresztą doświadczenie dowodzi tego w sposób najoczywistszy. Zarzuconą też została hipoteza, że chodzi tu o działanie jakiejś niecielesnej siły lub duchowego *fluidu*. Koniecznie przeto przyjąć należy, że jakaś cielesna substancja przenosi się od nerwów na mięśnie, skutkiem czego zachodzi wstrząśnienie, w mgnieniu oka wywołujące nabrzmienie mięśnia“.

Wszystko to jest słuszne i dziś nawet nie umielibyśmy wyrazić się jaśniej.

Borelli przypuszcza, że pobudka do skurczu mięśnia pochodzi od pewnej chemicznie działającej siły: „niby żrącego kwasu, który do ostatnich rozgałęzień nerwów przyplywa, drażniąc w ten sposób mięsień“ ²⁾.

Dalej powiada: „Nabrzmienie, stwardnienie i skurecz nie zachodzi w nerwach, t. j. na owych szlakach, wzdłuż których przebiega akt ruchu, lecz nazewnątr, mianowicie w samych mięśniach. To też siła pobudzająca, przenoszona wzdłuż nerwów, rozpatrywana

¹⁾ Borelli, De motu animalium. Tom II. str. 56.

²⁾ Aut acredine pungitiva principia fibrarum alicuius nervi; et sic eum irritent, et titillent. Tom II. str. 59.

oddzielnie, nie jest zdolną do wywołania skurczu; trzeba koniecznie jeszcze czegoś, co albo zawarte jest w samym mięśniu, albo też przychodzi do niego w obfitości; z takiego właśnie współdziałania wymienionych substancyj powstaje rodzaj fermentacji, wrzenia, które pociąga za sobą natychmiastowe nabrzmienie mięśnia“.

Pogląd, jaki sobie wyrobić będziemy musieli o znużeniu nerwów, zależy w znacznej mierze od natury zjawisk, zachodzących w samych nerwach. To więc stanowi jeden z najglówniejszych punktów. Z samego początku już Borelli dwie wypowiedział hipotezy; a fizyologowie dziś jeszcze znajdują się w niepewności, której z tych hipotez przyznać mają pierwszeństwo jako prawdziwszej.

Podrażnienie nerwu, przenoszące się na mięsień, niby rozkaz wychodzący z mózgu, dajmy na to do mięśni ręki, może polegać na zmianie chemicznej, przebiegającej w substancji nerwowej od cząsteczki do cząsteczki. Posługując się łatwo pochwytłym porównaniem, można powiedzieć, że nerwy podobne są do lontu lub do szeregu ułożonych obok siebie ziarenek prochu, od mózgu aż do mięśnia. Akt woli w tym razie polegałby na zapaleniu pierwszego ziarenka w ośrodku nerwowym (mózgu lub mleczu paciierzowym); spalenie się zaś ostatniego ziarenka (w mięśniu) pociągnęłoby zmianę mięśnia i jego skurcz. W obecnym stanie nauki pogląd taki ma za sobą najwięcej prawdopodobieństwa. Lecz niestety, nie są nam znane jeszcze chemiczne zmiany, zachodzące w czynnym nerwie. Niektórzy zaś uczeni, co zaobserwowali, że nerwy nie nużą się lub przynajmniej, że nużą się w stopniu znacznie mniejszym niż mózg i mięśnie, twierdzą, że przenoszenie się ruchu wzdłuż nerwów nie zachodzi wskutek przeobrażeń chemicznych, jak np. w loncie. Według tych fizyologów, czynnik nerwowy mechanicznej jest natury, mianowicie rodzajem drgającego ruchu cząsteczek, ruchu, który przebiega po nerwie, nie zmieniając jego składu chemicznego. Gdy takie wstrząśnienie mechaniczne, które porównać możemy z rozchodzeniem się drgań dźwiękowych w cząsteczkach stałego ciała, od ośrodka nerwowego przybywa do mięśnia, natenczas sprowadza rozkład eksplozywny, co właśnie jest dopiero zmianą chemiczną mięśnia. Pierwszy pomysł takiego zjawiska mechanicznego również należy do Borellego, którego własne słowa tu przytaczam *). „Pozostaje nam teraz zbadać, co zachodzi w nerwach, czém jest owa siła, w jaki sposób i przez jakie kanały przebiega ona w nerwach. Oczywiście jest rzeczą, że nerw, jakkolwiek cienki jak najdelikatniejszy włos,

*) Propos. XXIII. str. 57. Tom II.

składa się z mnóstwa włóknistych nici, które ułożone są obok siebie we wnętrzu błoniastej pochewki; każde włókno jest wewnątrz puste jak rurka, choć słabemu oku naszemu wydaje się pełnym. Możliwem jest, że włókna nerwowe są wydrażonemi rurkami, wypełnionemi masą podobną do rdzenia bzowego.⁴

Dziwnem jest doprawdy, że Borelli tak blizkim był prawdy, twierdząc o rzeczy, której widzieć nie mógł, gdyż brak mu było mikroskopu, którym uczony dzisiejszy rozporządza. Niezbyt dawno temu dowiódł Ranvier, że błona otaczająca każde włókno nerwowe posiada zwężenia, skutkiem których tworzą się oddzielne odcinki, wypełnione wewnątrz napół-ciekłą materyą, t. z. mielina. Mielina jest niejako osłoną służącą do ochrony i odosobnienia centralnego włókna nerwowego, które nazywamy cylindrem osiowym. Zwężenia zaś, odkryte przez Ranviera w nerwach, służą do przeszkodzenia w przemieszczaniu się ciekłej materyi wypełniającej nerw, co mogłoby spowodować zmiany w składzie nerwu^{*)}. Widzimy z tego, że Borelli odgadł prawdę, jeśli porównywał nerw z gałązką rdzenia bzowego.

„Powinniśmy sobie wyobrazić,“ mówi Borelli w dalszym ciągu, „że gąbczaste wyłobienia w włóknach nerwowych wypełnione są ustawicznie sokiem pochodzącym z mózgu. W kiszce wypełnionej wodą i zamkniętej u obudwu końców, widzimy, że najlżejszy ucisk lub uderzenie w jednym końcu udziela się natychmiast wstrząśnieniem aż do drugiego końca przez długi szereg leżących obok siebie ciekłych cząsteczek; podobnie też lekki ucisk, uderzenie lub podrażnienie, wywołane u jednego końca włókna nerwowego, w mózgu, przenosi się po nerwie aż do mięśnia.“

Aby wyjaśnić działanie, wywierane przez nerw na mięsień, nie należy wyobrażać sobie, że potrzeba w tym celu znacznego nakładu siły; wystarczy tu najdrobniejsza przyczyna do wywołania skurczu mięśnia. Borelli przypomina znany ogólnie fakt, że najlżejsze dotknięcie się piórkiem wnętrza nozdrzy, gardła lub ucha może spowodować nader gwałtowne skurcze i drgawki w odpowiednich mięśniach organizmu.

To, co znakomity ten uczony niejako przepowiadał, co niejasno niby widział w swym umyśle, potrafimy dziś z łatwością i zupełnie wyraźnie obserwować na mięśniach owadów, umieszczonych żywcem pod mikroskopem. Sprowadzając skurcz mięśnia, widzimy, jak w miejscu, w którym nerw się rozgałęzia, powstaje zgrubienie, falisto

^{*)} *Ranvier*, Leçons sur l'histologie du système nerveux. Paryż. 1878 str. 131. Tom I.

przebiegające w włóknie mięśniowym aż do najbardziej od nerwu oddalonych punktów.

Minęły dwa stulecia, a przyznać musimy, że w tej części fizjologii tak nieznaczny uczyniono postęp, że i obecnie jeszcze z dokładnością wypowiedzieć nie umiemy, na czém polega istota procesów nerwowych.

Mówiąc o mechanizmie naszych nerwów dowolnych, Borelli wyraża się: „W głębokim spokoju, niby we śnie duszy zwierzęcej, nie jesteśmy w stanie dojrzyć w niej aktów dowolnych ani też zdolności do wrażeń zmysłowych; lecz koniecznie przyjąć trzeba, że „płyn“ (fluidum) ten pobudzony zostaje w określony sposób, zależnie od rodzaju zdolności do ruchu. W tém przypuszczeniu zrozumieć można, jak pobudzone soki mózgowe drażnią początki nerwów za pomocą przenoszenia wstrząśnienia lub przy pośrednictwie gryzącego kwasu.“

Komu ten sposób tłumaczenia ruchów dowolnych przez Borellego wydać się może niejasnym, ten niechaj pomyśli, że i żaden z fizjologów współczesnych nie zdoła dać poglądu zrozumialszego i że dlatego staremu badaczowi nie mamy prawa robić zarzutu. Przyczyny naszych ruchów dowolnych wciąż jeszcze stanowią owę olbrzymią skałę, o którą rozbijają się wszelkie pokusy badawczych umysłów; a na nieszczęście jest to jedna z najważniejszych zagadek, której rozwiązaniem wszyscy, zwłaszcza zaś filozofowie, zajmować się muszą.

Darwin mówi o tym przedmiocie, co następuje: ¹⁾

„Wiele jest prawdopodobieństwa, że niektóre czyny, które z początku wykonywane były ze świadomością, zamieniły się skutkiem przywyknienia i kojarzenia w działania odruchowe, a obecnie do takiego stopnia mocno się zakorzeniły i odziedziczyły, że zostają wykonywane nawet wówczas, gdy organizmowi żadnej nie przynoszą korzyści. Ruchy automatyczne zatem powstały — jak przypuszczać należy — pod wpływem naszej woli, a następnie dopiero stały się odruchami.“ Ten sam pogląd wyraża Spencer w swoich Zasadach psychologii ²⁾. Borelli zaś już o tyle wcześniej prawie temi samymi wyrazami co i nowocześni filozofowie doniosły ten problemat sformułował.

„Nie jest niemożliwem — pisze Borelli — żeby ruchy, które obecnie wykonywamy przez nawyknienie, były dawniej dowolnemi; sądźmy, iż działamy mimowolnie, gdyż nie uświadamiamy sobie powziętego celu. Tak jest może z ruchami serca, które zachodzą bez względu

¹⁾ *Ch. Darwin*, The expression of the emotions, str. 39.

²⁾ *H. Spencer* (tłóm. franc.), Principes de Psychologie. Tom II, str. 608.

na naszą zgodę i bez naszego zamiaru. Widzimy zresztą to samo także w innych ruchach, np. kończyn, które bez wątpienia z początku podlegały władzy naszej woli, a obecnie stały się bezwiednymi i zachodzą bez udziału woli, a nawet niekiedy i wbrew woli naszej.⁴

To twierdzenie Borellego zajęło filozofów spirytualistycznych, którzy je zbijali, gdyż sprzeczne było z dogmatycznymi pojęciami o wolnej woli; woli przypisywano tu także pewien udział w czynnościach serca. Borelli mówi: „ruchy serca zachodzą przeto pod wpływem czującej i pożądającej siły, nie zaś nieświadomej, organicznej konieczności.“

Jak widzimy, w tych słowach poruszona jest jedna z najważniejszych filozoficznych zagadek. Antonio Rosmini, czyniąc Borellemu zarzut, że pomieszał pojęcie czynnika uczucia z rozumem, twierdzi, że w tej doktrynie znakomitego fizyologa „dojrzyć można początek nowoczesnego sensualizmu¹⁾.“

III.

W kościele Ś-go Eustachego w Rzymie, w pobliżu *Piazza Agonale* znajduje się grób Alfonsa Borellego. Po lewej stronie od głównego wejścia, tuż obok kropielnicy, widać tablicę z białego marmuru w oprawie z *giallo antico*, nad którą wisi olejny portret wielkiego fizyologa. Napis opowiada o pełnym powodzeń życiu Borellego i kończy się słowami:

Heic admirandum de motu animalium opus
absolvit simul cum vita²⁾.

Postać Borellego, opromieniona nieco urokiem romantyzmu, zasługuje bezwątpienia na to, aby ją szerokimi narysować liniami, a to z powodu osobliwych losów życiowych, które męża tego przeprowadziły z biednej chaty rodzinnej do śmiertelnego łoża w klasztorze zakonu *Padri Scolopi*.

Jako syn żołnierza hiszpańskiego, urodzony w Castel Nuovo w Neapolu, spędził lata dzieciinne w niedostatku wśród wojsk Ferdynanda III. Ojciec jego nieuczciwymi sprawami do tego stopnia zbez-

¹⁾ A. Rosmini, *Psicologia*. Tom I. str. 192.

²⁾ „Tutaj wraz z życiem ukończył podziwu godne dzieło o ruchu zwierząt.“

cześcił nazwisko Alonso, że syn wyrzekł się go i przyjął nazwisko matki Borelli, która była rodem z Neapolu. W młodych jeszcze latach powołano go jako nauczyciela matematyki do uniwersytetu w Messynie. W jednym z rękopismów Targioni Tozzetti'ego, przechowywanym w bibliotece narodowej we Florencji i zatytułowanym: „Wiadomości o niektórych postępach nauk fizycznych, dokonanych w Toskanii¹⁾“, znajduje się długi rozdział, poświęcony młodemu Borellemu. Oto, co tam czytamy:

„Borelli był temperamentu gwałtownego i wrażliwego, w wysokim stopniu zazdrosny o swoje odkrycia. Zawisć ta przysporzyła mu nieprzyjaciół w osobach Wincentego Viviani'ego i Mikołaja Sten-sona; gdy zaś ubiegał się o najwyższe godności w akademii *del Cimento*, wpadł w niesnaski z innemi uczonemi tego towarzystwa, którzy nawzajem i jemu nie sprzyjali, jak to widać z pism *del Cimento*. Wreszcie w roku 1668 jedynie kaprysem powodowany opuścił swą katedrę w Pizie, czém zasłużył sobie na wielką niełaskę księcia.“

Po powrocie do Sycylii wziął udział w sprzysiężeniu, które miało na celu wyzwolenie z pod jarzma hiszpańskiego, a gdy spisek się nie udał, uciekł jako wygnany za granicę. Służący zarabował go z całego mienia, a kiedy wreszcie w podeszłym wieku, pozbawiony wszelkich środków, przybył do Rzymu, objął tam miejsce profesora matematyki w *Scuola Pia*. Szwedzka królowa Krystyna, wielka protektorka sztuk i nauk, ofiarowała mu znaczną sumę, aby mógł wykonać badania nad ruchem zwierząt i ogłosić je drukiem. Borelli zajęty był właśnie poprawianiem odbitych arkuszy pierwszego tomu, gdy go nagle śmierć zaskoczyła. Umarł na zapalenie płuc.

Padri Scolopi w Rzymie wzięli na siebie wydanie drugiego tomu, do którego Borelli pozostawił niezupełnie wykończony rękopism.

Osobliwem jest, że dzieło, tak przeniknięte poglądami materyalistycznymi, zostało napisane w klasztorze. Przy czytaniu głównie drugiego tomu, w którym wszystkie czynności życiowe rozwinięte są z głębokim zrozumieniem zasad mechanicznych, niemal wierzyć się nie chce, że pobożni mnisi przyczynili się do tego wydawnictwa.

Ojciec Carlo di Gesù, dawniejszy towarzysz Borellego, napisał biografię swego przyjaciela. Jak gdyby przewidywał, że przyjdzie czas, kiedy nieśmiertelne dzieło Alfensa Borellego, tak sprzeczne z doktryną witalistyczną i pobożną wiarą w duszę, będzie mogło sprowadzić z drogi wiary i skłonić do filozofii mechanistycznej, biograf ten opowiada, że zastał wielkiego fizyologa w celi klasztornej, klęczącego, zagłębionego w pobożnych rozmyślaniach i długiej modlitwie.

¹⁾ *Targioni Tozzetti*. Notizie di alcuni aggrandimenti delle scienze fisiche accaduti in Toscana. Tom XI, str. 140.

Niewiele lat dopiero upłynęło od owego pamiętnego dnia, kiedy Galileo Galileusz powołany został przed święte *Ufficio* i w pobliskim klasztorze *della Minerva* uległ przemocy, zmuszony do wypisania drżącą ręką: „Wyrzekam się tego, com głosił; przysięgam, obiecuję i zobowiązuję się przyznać jako fałsz naukę, że ziemia się obraca i że słońce znajduje się w centrum tej linii obrotu.“ Zdawało się, że zatarg pomiędzy nauką a wiarą został usunięty przez ofiarę Galileusza, a Borelli mógł za swoim mistrzem powtórzyć:

Ita sancta docet Ecclesia, ita credendum ¹⁾.

IV.

Alfons Borelli umarł w skromnej celi klasztornej, a tymczasem rywal jego, Mikołaj Stenson, wielki anatom i fizyolog swego czasu, był biskupem i wikaryuszem papieskim, a umierając, aureolą świętości był opromieniony.

Najpiękniejsza zdobycz fizyologiczna siedemnastego stulecia dziś jeszcze nosi nazwę *doświadczenia Stensona*, a polega na następującym zjawisku. Związawszy wielką tętnicę, doprowadzającą krew do nóg, spostrzegł Stenson, że już po kilku minutach tylne kończyny psa utraciły zdolność poruszania się i zeszywniały. Z chwilą uwolnienia tętnicy od ściskających ją więzów, natychmiast powracała zdolność ruchu. Przewiązanie tętnic mięśniowych sprowadza naprzód wzmożoną a trwającą kilka minut pobudliwość mięśni, później szybkie jej opadnięcie, poczem następuje niezwłocznie stężenie.

Stenson dowiódł, że ścięgna są bezwładnymi sznurami i że mięśnie skurczają się tylko w swą czerwoną, mięsnej części. On pierwszy stwierdził, że niema żadnej różnicy pomiędzy mięśniami ludzkimi a zwierzęcymi, oraz rozstrzygnął ważny spór dotyczący części składowych serca, a trwający już od piętnastu wieków. Hipokrates utrzymywał, że serce utworzone jest z mięsa podobnie jak mięskły (mięśnie), Galen zaś przeczył temu. Stenson wreszcie z zupełną wykazal oczywistością, że serce jest mięśniem takim jak i inne.

Badając ruchy serca, oddzielonego od organizmu, przekonał się, wbrew pogładowi Borellego, że organ ten nie otrzymuje impulsu z mózgu.

Mnóstwo obecnych naszych wiadomości o wewnętrznej budowie mięśni zawdzięczamy Stensonowi. Wykazał on, że każdy mięsień

¹⁾ Tak uczy Kościół Święty, tak wierzyć trzeba.

zaopatrzony jest w tętnice, żyły i nerwy; pierwszy też opisał naczynia limfatyczne w mięśniach.

Pragnącym poznać zmiany zachodzące w kurczącym się mięśniu radzi Stenson położyć palec w kącie pomiędzy szczękami, na mięśniu zwyczajnym (*masseter*) i zacisnąć zęby. Czuje się wówczas, jak mięsień grubieje, twardnieje, marszczy się. Nawet po przecięciu tętnic i żył mięsień w dalszym ciągu się kurczy; a tém dowiódł Stenson, że ruch mięśnia nie zależy od wylewu krwi pomiędzy jego włókna, jak sądziło podówczas wielu fizyologów. W świeżo zabitych zwierzętach niektóre mięśnie nie przestają się kurczyć nawet po odcięciu głowy od tułowia i po wyjęciu serca. Nowe to doświadczenie powtórzył Stenson na rozmaitych zwierzętach; u psów np. widział, jak w częściach klatki piersiowej, oddzielonych od reszty ciała, żebra jeszcze się poruszały. Z tego wyprowadził wniosek—wbrew spostrzeżeniom Borellego—że ruch mięśni nie jest zależny od krwi, ani od nerwów ani téż od ośrodków nerwowych.

Jednym z najważniejszych odkryć Stensona było wykazanie, że nawet po przecięciu nerwów mięśnie mogą się poruszać, gdy są bezpośrednio drażnione. Doświadczenie to czyni Stensona poprzednikiem Hallera, który o wiek przeszło później ugruntował naukę o pobudliwości mięśni.

Dzieła Stensona różnią go od dawniejszych fizyologów surowością, z jaką nieubłaganie krytykuje wszystkie doktryny, nie opierające się na faktach. Słynny anatom Winslow, wspominając o wykładzie Stensona traktującym anatomię mózgu, powiada: „ten jedyny w swoim rodzaju wykład stał się dla mnie pierwszym źródłem i najogólniejszym wzorem, które kierowały wszystkimi moimi pracami anatomicznymi.“

Aby czytelnikowi dać przykład sceptycyzmu, z jakim Stenson zachowywał się względem nie dość dobrze uzasadnionych wiadomości naukowych, oraz téj stanowczości, z jaką nowe torował drogi w fizjologii nerwów i mięśni, przytoczę tu tylko słów kilka z jego książki *Myologiae specimen*, wydrukowanej w roku 1667 we Florencji. Powiada on, że nie nam nie wiadomo o płynie, który sprowadza ruch mięśni, i gani tych, którzy, mówiąc o duszy rządzącej naszymi ruchami, zadawałają się pustemi słowami; następnie dodaje: „Niektórzy sądzą, że przyczyna ruchów naszych spoczywa w duszy zwierzęcej, w drobniutkich cząstkach krwi, w ich parze lub w jakim soku nerwowym; *lecz wszystko to są tylko wyrazy, nie oznaczające*“¹⁾.

¹⁾ Spiritus animales, subtiliorem sanguinis partem, vaporem ejus, et nervorum succum multi nominant, sed verba haec sunt, nihil experimentia. str. 63.

V.

Leżą przede mną w tój chwili dzieła Stensona, Rediego, Malpighiego, Borellego, Belliniego oraz innych słynnych lekarzy owych czasów. Niektóre tomy drukowane są pysznemi czcionkami elzewirowemi, wydane w formacie kieszonkowym, ozdobione na karcie tytułowej wspaniałemi miedziorytami. A patrząc na to, myślę mimowoli, jak to też wszystko zmieniło się na tym świecie. Owcześni książęta toskańscy korespondowali z najznakomitszemi uczonemi i pisarzami europejskimi, dzieląc się z niemi tém, co im nauka wątpliwego nasuwała, donosząc o własnych swych doświadczeniach i spostrzeżeniach lub o zaczerpniętych skądinąd. Gdyby liczni bardzo pisarze owęj epoki sami nie poświadczyli nam prawdziwości takiego stanu rzeczy, to prawie przesadnym mógłby nam się wydawać ten zapal książąt dla literatury, sztuki i nauki.

Muszę przytoczyć tu ustęp wyjęty z cytowanego już dzieła Targioni Tozzettiego¹⁾.

„Wielki książę, niezmiernie zachwycony gorliwością, z jaką zawsze Galileusz udzielał mu rozmaitych wskazówek, często odkładał na bok najpoważniejsze sprawy rządowe i z rozkoszą oddawał się rozmyślaniom nad zagadkami filozoficznemi, bynajmniej wszakże w celu próżnej rozrywki, lecz raczej jedynie dla odnalezienia rzeczywistej, nagiej, czystej prawdy; z prawdziwą też i niezmordowaną wspaniałomyślnością bezustannie czuwał nad tém, aby wielu znakomych uczonych korzystało ze wszelkich wygod życia, które pozwoliłyby im bez przeszkody wspinać się do owego chwalebne go celu. Doprawdy, przyjemnie było widzieć go w dobraném towarzystwie uczonych, tworzących niby wieniec dokoła niego; jak sam on, złożywszy ciężkie obowiązki swego powołania, w najcichszych komnatach zamku swobodnie się śród nich poruszał, niezém się nie wyróżniając, jak tylko doskonałą pamięcią, bystrością i jasnością umysłu; jak oddawał się najgłębszym dociekaniom i usiłował przy pomocy rozświetlającego promienia doświadczeń poznać zaciemnioną przez tyle błędnych pojęć prawdę.“

Aby zrozumieć blask, jakim przyświecał podówczas uniwersytet w Pizie, dość będzie powiedzieć, że jednocześnie znajdowali się tam Borelli, Redi, Bellini, Malpighi i Stenson. Jak przyjemném musiało być życie spędzane przez uczonych ówczesnych, jasno widać z niektórych dotychczas zachowanych dokumentów. Przytoczę tu kilka

¹⁾ Tom XI, str. 69.

wierszy z listu pisanego w Pizie przez Rediego do Stensona: „O piękném spostrzeżeniu, dokonaném przeze mnie w tych dniach, ograniczam się donieść Waszój Mości w bardzo krótkich słowach, zastrzegając sobie dłuższą rozmowę do chwili, kiedy powróci W. M. na dwór do Pizy i gdy po obiedzie lub wieczery, siedząc razem u kominka, nie będziemy mieli nic innego do roboty.“

Z listów Malpighiego dowiadujemy się, że wielki ksiązę odwiedzał sale uniwersyteckie, pilnie słuchając wykładów fizyki doświadczalnej i asystując przy wiwisekcyach w szkole fizyologicznej.

„Kiedy Stenson około roku 1666 przybył do Pizy, doszło do wiadomości wielkiego księcia Ferdynanda II, w jakim stopniu ten przybyły z za Alp młodzieniec przewyższa wielu uczonych, zwłaszcza oddanych najskrytszym zjawiskom przyrody. Ferdynand zwabił go na swój dwór i zatrzymał przy sobie, mianował go przybocznym swym lekarzem z odpowiednią do tego stanowiska placą¹⁾.“

Znakomici uczeni owój epoki różnili się od dzisiejszych przede wszystkim wielostronnością swój wiedzy i osobliwym darem pielęgnowania rozmaitych gałęzi umiejętności. Tak np. Stenson, który jako fizyolog i zoolog nieśmiertelne pozostawił dzieła, był jednocześnie sławnym geologiem. Jemu to zawdzięczamy udowodnienie, że kryształ jest typową formą nieorganicznej materii; on pierwszy sformułował prawa kryształografii. Przy okazji międzynarodowego kongresu geologów w Bolonii w roku 1881 poświęcono w przedsionku kościoła San Lorenzo we Florencyi tablicę pamiątkową z portretem Stensona.

VI.

Stenson urodził się w Kopenhadze i wedle zwyczaju ówczesnego przezwiał się po łacinie Steno, Stenonis. Na dworze tokańskim wspólnie z Redim dokonał wiele rozmaitych spostrzeżeń i doświadczeń zootomicznych nad wpływem niektórych trucizn na zwierzęta. W liście pisanym do Stensona powiada Redi: „Ileż to razy przed Panem naszym, oświeconym wielkim księciem Ferdynandem, powtarzaliśmy razem doświadczenie, w którym zwierzęta czworonożne prawie natychmiast zabić można przez otworzenie żyły i napelnienie jój powietrzem za pomocą zwyczajnej strzykawki.“

Znakomite swe dzieło, zawierające naukę o mięśniach, wydał

¹⁾ *Domenico Maria Manni*, Vita di Niccolò Stenone. Firenze, 1775, str. 34.

Stenson w tym samym roku (1667), w którym wyrzekł się wiary protestanckiej i przyjął katolicyzm. W pięć lat później widzimy go wykładającego anatomię w Kopenhadze. Król duński skłonił go do powrotu do ojczyzny, ofiarując mu katedrę i pozostawiając swobodę pozostania przy katolicyzmie. Lecz nie znamy dobrze powodów, dla których już w kilka miesięcy później Stenson znów kraj ojczysty opuścił i powrócił do Toskanii. W liście Rediego z grudnia 1674 roku czytamy, że Stenson „może już za kilka tygodni będzie z powrotem we Florencyi, dokąd prawdopodobnie przywiezie ze sobą Swammerdama, bardzo zdolnego młodzieńca.“

Ów Swammerdam, o którym tu mowa, był wielkim przyrodnikiem holenderskim, jednym z najzdolniejszych umysłów swego wieku, a życie jego w wielu szczegółach dziwnie podobnym było do życia Stensona. Swammerdam pozostawał pod wpływem niejakięj Antoniny Bourignon de la Porte, która religijną swą egzaltacją tak fatalnie nań oddziaływała, że stał się marzycielem, pełnym głębokiego mistycyzmu, a pod koniec życia wyłącznie oddany był teologii. Stenson w ten sam skończył sposób, a kobieta, która nim opanowała, była mniszką we Florencyi, i nazywała się Maria Flavia del Nero. Zająłem się poszukiwaniami co do tej osobistości, lecz nie uważam za właściwe przytaczać na tém miejscu świadectw, dotyczących osobistych spraw życia Stensona. Dla mnie istotnie zajmującym było poznanie życia tej pobożnej siostry, a to dla zrozumienia udziału, jaki miała ona w postanowieniu Stensona przyjęcia katolicyzmu i powrotu do Florencyi. Zachowały się niektóre listy pisane przez Stensona do tej kobiety. A siostra Maria Flavia w późniejszych latach życia zapisała w kronice swego klasztoru niektóre notatki, w których powiada, że nawrócenie Stensona i jego święte życie jęj jest dziełem.

W biografii Stensona, napisanej za życia tego uczonego, czytamy między innymi, co następuje: „Ileż to czynów miłosiernych spełnił, ile zadał sobie umartwień, gdy przez księcia Hanoweru powołany został na godność biskupa! Ślubował sobie odbyć pielgrzymkę z Florencyi do Loreto, stąd do Rzymu, a z Rzymu aż do Hanoweru; i tak szedł pieszo, przeważnie boso, żebrząc, poprzednio zaś całe mienie swe rozdzielił pomiędzy ubogich; gdy wszakże przyszedł do Loreto, tak miał podkopane zdrowie, że musiał się leczyć, zanim mógł dalej w drogę się puścić“¹⁾.

Jakże się czasy zmieniły! W kim dziś nie wzbudzą litośnego współczucia te wzniosłe dziwactwa? A jednakże z biografii, którą nam Manni pozostawił, dowiadujemy się, że poczytywano Stensono-

¹⁾ Manni, Vita di Stenone, str. 268.

wi za zasługę te wszystkie umartwienia, które przedwczesną śmierć mu zgotowały. Wiadomo nam z wiarogodnych dokumentów, że podczas pobytu swego w północnych Niemczech w sprawie powrócenia kościołowi kilku utraconych prowincyj Stenson prowadził życie, które w wysokim stopniu stargało jego siły ¹⁾. Ostatnie lata spędził jak męczennik, a ciągle ćwiczenia religijne i nocne czuwania nareszcie do grobu go wpędziły. Umarł w Szwerynie meklemburskim w roku 1684, zaledwie mając lat 48, a pełny zapału dla swego posłannictwa. Nie wiem, czy miłość dla Włoch pozostała w nim na zawsze tak wielką, że sam pragnął spoczywać w ziemi włoskiej, czy też ówczesna nietolerancja religijna odmówiła mu grobu we własnej jego ojczyźnie. Kuźma Medyceusz sprowadził jego śmiertelne szczątki do Florencyi i tutaj z wielkimi honorami pochował je w kościele San Lorenzo pod wspianiałą kopułą kaplicy Medyceuszów, w pobliżu pomników, któremi Michał Anioł upamiętnił na wieki grobowce owego wysoce dla sztuki i nauki zasłużonego rodu książęcego.

Pewnego dnia odwiedziłem grób Stensona w podziemiach kościoła S. Lorenzo. Dochodzi się do niego, mijając kamień, pod którym spoczywają kości Donatelli'ego, wielkiego mistrza realizmu w sztuce. Z przeciwnej strony znajduje się krypta Kuźmy, „ojca ojczyzny,“ a po prawej stronie, na wmurowanej w kolumnie tablicy czytamy napis:

Nicolai Stenonis
Episcopi Titopolitani
viri Deo pleni
quidquid mortale fuit hic situm est²⁾

.

Daléj opowiada napis o wielkich czynach religijnych biskupa. Tablicę tę umieszczono w kilka lat po śmierci Stensona, kiedy jeszcze wielu żywiło pragnienie ujrzenia go pomiędzy świętymi. Ani jednym wyrazem nie wspomina się tu o nieśmiertelnych zasługach, jakie położył Stenson dla nauki przyrodniczej. Wiara i religia przyćmiły sławę uczonego i fizyologa, lecz sława ta bynajmniej na tém nie ucierpiała i wiecznie trwać będzie.

¹⁾ Anon „Notizie della vita e della morte di Monsignor Niccolò Stenone.“ Rękopism ten znajduje się w bibliotece narodowej we Florencyi, gdzie również przechowują się liczne własnoręczne przez Stensona do Magliabecchiego pisane listy.

²⁾ „Mikołaja Stenona, biskupa tytopolitańskiego, męża pełnego pobożności, spoczywa tu wszystko, co było w nim śmiertelnego.“

ROZDZIAŁ III.

Skąd pochodzi siła mięśni i mózgu?

I.

W maszynach znane nam jest źródło ruchu. Koło młyńskie pędzi woda spływająca po pochyłości, dalszą zaś przyczyną tego ruchu jest ciepło słoneczne: ono bowiem unosi wodę z morza i zageścza ją w postaci obłoków, których zawartość opada na górach, skąd później płynie w potokach i rzekach. Zegar na wieży wprawiany jest w ruch zapomocą opadającego ciężaru, zegarek kieszonkowy za pomocą naciągniętej sprężyny. Energia zużywająca się podczas biegu kółek, wskazujących nam czas, zupełnie równą jest téj energii, której potrzeba nam było przy nakręcaniu zegara. W fuzyi mieszanina węgla z saletrą i siarką, spalając się nagle, wywołuje wstrząśnienie i huk i wyrzuca kulę na zewnątrz. W telegrafii używa się cynku i kwasu siarczanego, wytwarzając prąd elektryczny.

Lecz co działa w ramieniu, w ręce naszej, gdy przewyciężamy opór lub wykonywamy pracę? Co zużywa się w mózgu, gdy myślimy? Aby możliwie dokładnie odpowiedzieć na te pytania, musimy zapoznać się naprzód z prawem zachowania energii.

Dwaj lekarze niemieccy, Robert Mayer i Herman Helmholtz, odkryli to prawo, które przez wszystkich zgodnie uznane zostało za największą zdobycz naszego stulecia. Zasada zachowania energii najzupełniejsze i najoczywistsze wyjaśnienie znajduje w dziedzinie matematycznej mechaniki. Tutaj poprzestać musimy na przytoczeniu niektórych przykładów zaczerpniętych z fizyki elementarnej¹⁾.

¹⁾ Ktoby bliżej pragnął dowiedzieć się, w jaki sposób rozwinęła się ta uc-

Wiadomo ogólnie, że osie kół w wagonach często się zapalają, jeżeli przez dostateczne wysmarowanie tłuszczem nie zapobieżono zbyt niemu tarcia. Ciepło nie jest wszelako nową, dodaną przez nas do ciał materią, lecz pochodzi od ruchu, w jakim pozostają atomy samego ciała. Widzimy to codziennie, zapalając zapałkę przez potarcie; doświadczamy tego, gdy dla rozgrzania zacieramy ręce; jeżeli skóra bardzo jest sucha, to przy silném tarcia rąk rozgrzewamy je do tego stopnia, że wydaje słabą woń spalenizny, którą toskańczycy nazywają zapachem śmierci.

Jak twierdzi Reuleaux, pierwszą wynalezioną przez człowieka maszyną był kawał drzewa, zaostrzony u jednego końca, który umieszczano w otworze innego kawała drzewa i póty szybko obracano, aż z wyłobienia nie poczęły się ukazywać iskry.

Fizycy dowiedli, że „określoną ilość ciepła można zamienić na odpowiednią ilość pracy, tę zaś znów przeobrazić w dokładnie tę samą ilość ciepła, z której powstała.“ Pod względem mechanicznym obiedwie ilości zupełnie są równoznaczne. Maszyna parowa, która tyle przyniosła korzyści człowiekowi, przysłużyła się téż niemało i nauce; gdyż przekształcając ciepło w ruch, dowiodła, że ciepło zostaje przytém pochłaniane i że praca mechaniczna nową jest tylko postacią, w jakiej oznaczona ilość ciepła się przejawia.

Gdy zwijamy spiralnie sprężynę i utrzymujemy ją w stanie napięcia, jak tego mamy przykłady w wielu zabawkach dziecinnych, nataneczna praca, jakiejśmy potrzebowali w tym celu, zamieniła się na energią napięcia, którą nazywamy potencjalną (energiją położenia). Z chwilą gdy wyzwalamy sprężynę z tego stanu, rozwija się i w postaci energii ruchu zwraca pracę wyłożoną przez nas przy jej zwijaniu. To samo dzieje się z kamieniem, który robotnicy windują w górę przy nowo budującym się gmachu. W miarę jak kamień w górę się wznosi, zdawać-by się mogło, że jednocześnie ginie siła rąk ludzkich, energia ruchu; lecz mimo to włożona tu praca nie jest stracona, zawartą jest raczej potencjalnie w kamieniu, który oddaliśmy od ziemi. Gdy kamień spada na ziemię z wysokości, do której został podniesiony, wówczas jego energia położenia znów całkowicie przeobraża się w energiją ruchu, a ilość téj ostatniej dokładnie równa się téj ilości, której potrzeba było użyć na wwindowanie kamienia.

Światło podobnie jak ciepło powstaje z ruchu cząsteczek ciał. Fizycy przypuszczają, że istnieje we wszechświecie nieważka, subtelna

wa filozofia przyrody, niechaj odczyta popularno naukowy wykład Helmholtza z roku 1862 p. t. *Ueber die Erhaltung der Kraft*, oraz Roberta Mayera: *Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur* (1842), *Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhang mit dem Stoffwechsel* (1845), *Die Mechanik der Wärme* (1867).

materya, t. zw. eter. Wypełnia on przestrzeń i działa na nasze oko za pomocą swych falistych drgań. O tych falach świetlnych, o ich długości i szybkości, z jaką w przestrzeni przebiegają, rozprawiamy obecnie z taką samą pewnością, jak i o falach tworzących się na spokojnej wodzie, gdy pada na nią kamyk.

Aby zrozumieć istotę ciepła i światła, trzeba pomyśleć np. o tém wszystkiém, co widzimy w kuźni. Przy ogrzewaniu żelaza brunatnieje ono naprzód, następnie staje się czerwonym, przy dalszém zaś podnoszeniu temperatury rozżarza się do białości. Kiedy cząsteczki osiągnęły największą szybkość drgań, wówczas położone na kowadle żelazo oświetla kuźnię. W miarę zaś oziębiania się, stopniowo znów traci blask, staje się brunatnym, a drgania, które działały na oko nasze jako światło, ustają. Zbliźmy rękę do żelaza, a poczujemy, że jest jeszcze mocno rozgrzane, lecz zachodzą wówczas powolniejsze drgania falowe, które w oku nie sprawiają już wrażenia, podczas gdy ręka odczuwa je jeszcze jako ciepło. Na zjeździe przyrodników w Heidelbergu w roku 1889 dowiódł prof. Hertz z Bonn, że i elektryczność rozchodzi się w postaci fal i to według tych samych praw co światło. Odkryciem tém otworzył ten uczony nowe widnokreśli w dziedzinie fizyki.

Najbardziej przekonywającym dowodem przemiany energii jest ów przykład, jaki nam daje kowal, kiedy przez wielokrotne silne uderzenia rozżarza gwóźdź na kowadle. Wszelką energię mierzyć możemy ilością pracy wykonywanej przez spadanie jednostki masy z pewnej wysokości; albo także przez ilość ciepła potrzebną do ogrzania kilograma wody od 0° do 1° . Kilogramometrem nazywa się ta ilość pracy, której potrzeba na podniesienie kilograma do wysokości jednego metra. Praca mechaniczna, odpowiadająca jednostce ciepła, wynosi 425 kilogramometrów, czyli innymi słowy: dla podniesienia temperatury jednego kilograma wody o jeden stopień Celsjusza potrzebny jest, która byłaby w stanie podnieść 425 kilogramów na wysokość 1 metra, i odwrotnie.

Od czasu, kiedy fizycy nauczyli się mierzyć energią w rozmaitych jej postaciach, przekonali się też, że przy wszelkich przeobrażeniach energii nie ginie.

Przytoczone wyżej przykłady oraz wogóle wszelkie zjawiska zachodzące w przyrodzie dają się objąć jedném niezmienném prawem, od którego żadnych niema wyjątków. Napięta sprężyna może wykonywać pracę, lecz ustaje w téj pracy z chwilą, gdy siła jej napięcia wyczerpała się przez wykonanie złożonej w nięj energii. Kamiień, wciągnięty na pewną wysokość, może przy spadaniu wykonać pracę; lecz z chwilą gdy upadł na ziemię, ustała w nim zdolność do dalszego działania.

Przy łączeniu się tlenu z węglem powstaje ciepło i światło; ale gdy pierwiastki te już zostały ze sobą związane, a wydzielające się przytém ciepło uszło już na zewnątrz, wtedy utworzony związek — dwutlenek węgla — nie może ani wykonać pracy ani wytworzyć ciepła. Żeby otrzymać prąd elektryczny, musimy zużyć siły chemiczne lub mechaniczne, albo także, jak się to dzieje przy oświetlaniu elektryczném, możemy posługiwać się w tym celu ciepłem, przeobrażając je naprzód w energią cynetyczną, następnie w elektryczność a później w światło.

Ze wszystkich tych przykładów wynika, że zawsze, kiedy wyczerpaną została potencyalność siły przyrody skutkiem wykonania jakiej pracy, musi nowy jaki objaw energii w równoważnej ilości wystąpić.

Nie mogę się powstrzymać od przytoczenia kilku ustępów ze słynnego wykładu Helmholtza o zachowaniu energii, wygłoszonego w roku 1862 w Karlsruhe. Przy studyowaniu dzieł tego znakomitego uczonego, które niezatarte pozostawia ślady w dziejach myśli ludzkiej, zdumiewamy się, podziwiając owę jasność, z jaką wyklada on najtrudniejsze zagadnienia filozofii przyrody.

„Kiedy pewna ilość pracy mechanicznej się zużywa, wówczas, jak tego dowodzą zgodnie wszystkie odnośne badania, otrzymuje się odpowiedni równoważnik ciepła, albo zamiast tego pewien równoważnik siły chemicznej; i odwrotnie, kiedy ciepło ginie, zyskujemy równoważną ilość pracy chemicznej lub mechanicznej, a kiedy siła chemiczna się zużywa, otrzymujemy znów ciepło lub pracę, — tak że we wszelkich przeobrażeniach pomiędzy rozmaitemi nieorganicznymi siłami przyrody siła może wprawdzie w jednej postaci zginąć, lecz w takim razie występuje na nowo w innej formie w ilości dokładnie równoważnej, a więc nie może wogóle ani być zwiększoną ani zmniejszoną, lecz zawsze pozostaje ilościowo niezmienną.

„O ile dotychczas zjawiska zostały badane, okazuje się, iż prawo to dotyczy także natury organicznej, jak to dalej zobaczymy.

„Wynika stąd, że suma sił zdolnych do działania w całym wszechświecie przy wszelkich zmianach, jakie zachodzą w przyrodzie, pozostaje zawsze i wiecznie niezmienną. Wszelka zmiana w przyrodzie polega na tém, że siła zmienia swą postać i miejsce, nie zmieniając jednakże swój ilości.“

II.

Wiadomo, że gdy skutkiem parowania wody nad powierzchnią morza tworzą się obłoki, pewna ilość ciepła zostaje na to zużyta i niejako w utajonym stanie przechowuje się w parze wodnej. I wiatr, pędzący chmury, siłę ruchu swego otrzymuje od ciepła słonecznego; albowiem różnica temperatur w rozmaitych punktach globu ziemskiego sprowadza prądy powietrzne. Para wodna, uniesiona w wyższe warstwy atmosfery, a po zgęszczeniu na wodę spadająca w postaci deszczu lub śniegu, strumienie, potoki i rzeki, topniejący lodnik — w rozmaity sposób zwracają całkowitą energią zużyta na nie przez słońce.

Lecz cóż ogrzewa nasze ciało, co czyni je zdolnym do wykonywania ruchów? Na schyłku ubiegłego wieku sądzono, że rządzi tём siła życiowa; a jeszcze o stulecie wcześniej stworzona przez Borellego szkoła jatromechaniczna trzymała się poglądu, że ciepło krwi powstaje wskutek tarcia jój o ścianki tętnic i żył, albo wskutek pewnego rodzaju fermentacyi, co już mniej było dalekiem od prawdy. Robert Mayer w słynnej swj rozprawie o ruchu organicznym w związku z przemianą materyi ¹⁾ wyraża się w sposób następujący:

„Słońce jest, według pojmowania ludzkiego, niewyczerpanem źródłem siły fizycznej. Potok tój siły, zlewający się na naszą ziemię, jest ową ustawicznie naciągniętą sprężyną, która utrzymuje w ruchu mechanizm wszelkiej działalności ziemskiej. Wobec niezmiernie wielkiej ilości siły, jaką ziemia nasza ustawicznie wysyła w przestrzeń wszechświata w postaci ruchu falistego, powierzchnia jój musiałaby wkrótce ściąć się mrozem śmiertelnym, gdyby słońce bezustannie strat tych nie pokrywało.

„Przyroda postawiła sobie za zadanie chwytać w locie spływające na ziemię światło i gromadzić zapasy tój najruchliwszej ze wszystkich sił, zamieniwszy ją na formę stałą. Dla osiągnięcia tego celu pokryła skorupę ziemską organizmami, które podczas życia wchłaniają w siebie światło słoneczne, a zużywając tę siłę, wytwarzają bez przerwy pewną sumę powinowactwa chemicznego (chemische Differenz).

„Organizmami temi są rośliny. Świat roślinny stanowi zbiornik, w którym utrwalają się i gromadzą do dalszego użytku lotne promienie słońca; jest to przezorność ekonomiczna, z którą nierozzerwal-

¹⁾ R. Mayer, *Die Mechanik der Wärme*, w *Gesammelte Schriften*, Stuttgart 1874, str. 53 -- 63.

nie jest złączone fizyczne istnienie rodu ludzkiego i która w każdym oku, patrzącem na bujną wegietyacją, instynktownie niejako budzi zadowolenie.

„Rośliny pochłaniają siłę — światło, a wydają siłę — powinowactwo chemiczne.

„Siła fizyczna, skupiona dzięki czynności roślin, przypada w udziale innej gromadzie istot, które zapas ten przywłaszczają sobie i użytkują z niego na swe cele osobiste. Istotami temi są zwierzęta.

„Żyjące zwierzę bezustannie pochłania palne ciała, pochodzące z państwa roślinnego i znów łączy je z tlenem powietrznym. Równoległe z tym niszczeniem materji zachodzą zjawiska charakteryzujące życie zwierzęce: wytwarzają się efekty mechaniczne, przejawiają ruchy, podnoszą się ciężary.

„Siła chemiczna, zawarta w pobranych przez zwierzę pokarmach i w wdychanym tlenie, jest zatem źródłem dwu objawów siły: ruchu i ciepła, a suma wytworzonych przez zwierzę sił fizycznych równa się wielkości przebiegającego równocześnie procesu chemicznego.“

Gdy na piecu w kuźni kładziemy rozżarzone węgle i za pomocą miecha puszczamy na nie strumień powietrza, wówczas atomy tlenu z siłą rzucają się na atomy węgla, a cząsteczki, które z połączenia tego powstają, wprawione zostają w nader szybki drgający ruch. Siła potencjalna powinowactwa tlenu do węgla zamienia się na ciepło. Produkt tego połączenia rozgrzewa się i świeci. Energia promieni słonecznych, która, zdawało się, zgasła skutkiem tego, że w liściach roślin przez wydzielenie węgla z powietrza utworzyły się nowe związki, właśnie ta energia przez długie lata pozostawała nieczynną we włóknach drzewa, a oto ukazuje się znowu, obudzona wstrząśnieniem i ruchem atomów, które znów układają się w cząsteczki, wytwarzając ciepło i światło.

Kiedy poznano właściwą istotę zjawiska palenia się ciał, przekonano się wkrótce, że zachodzi ono także przy oddychaniu pomiędzy tlenem powietrza a węglem naszych tkanek, i że zarówno ciepło ciała naszego jak i wykonywane przez nas ruchy zawdzięczają swe powstanie poprostu przemianie energii tryskającej ze słońca. Ten związek pomiędzy zjawiskami tak był oczywisty, że znikąd nie usłyszano żadnego zarzutu. Nawet ojciec Secchi powiada w zakończeniu swego dzieła „Jedność sił fizycznych“: „Tak więc wszystko zależne jest od materji i od ruchu, a tym sposobem powróciliśmy do prawdziwej, przez Galileusza stworzonej, filozofii przyrody, mianowicie,

¹⁾ A. Secchi, L'Unità delle forze fisiche, str. 377, 384. II.

że wszystko w przyrodzie sprowadzić trzeba do materji i ruchu, że wszystko jest prostą przemianą materji, wywołaną jedynie przez przemieszczanie części lub rodzaj ruchu.“

Mówiąc zaś o życiu zwierząt, dodaje: „Twierdzenie, jakoby w żywych zwierzętach znajdowało się źródło życia niezależne od zwykłych zjawisk cząsteczkowych lub też osobliwa jakaś siła życiowa, jakoby dokonywały się w nich inne procesy chemiczne niż w istotach nieorganicznych—takie twierdzenie jest fałszywe.“

III.

Fizjologia, podobnie jak chemia, fizyka i inne nauki, opiera się na dwu podstawowych zasadach. Jedną, powołaną do życia przez Lavoisiera—zasadą zachowania materji—orzeka, że przy wszelkich zjawiskach chemicznych ani nic nie ginie, ani też nic nowego nie przybywa. Czy niszczymy ciało w piecu, czy je spalamy na popiół lub odparowujemy,—jakkolwiek zawilém może być zachodzące zjawisko i jakbądź potężnie przedstawia się zdumionemu oku naszemu—jednakże nic to nie zmienia istoty rzeczy: nic nie może być stworzonym ani nic zniszczeniu uległ nie może. Materja w ilości swj pozostała na wieki trwałą, niezmienną. Może ona nowe tworzyć związki, nowe przybierać formy, może stać się dla nas niewidzialną, ulatniając się jako gaz lub para: lecz wszędzie wysledzi ją waga i wszędzie dowiedzie jęj istnienia. Liczba atomów była i pozostanie tą samą stale przez całą wieczność.

Drugim prawem zasadniczym jest prawo zachowania energii. Obadwa te prawa nazwać-by można nicią Aryadny, która wskazuje nam drogę w państwie niepoznanych zjawisk. One to niby promieniem światła rozjaśniły najciemniejsze zakątki wiedzy, tak iż rozpoznac było można drogę, po której kroczyć wypadało przy badaniu mechaniki cząsteczek.

Ze zjawiskami odżywiania i rozmnażania tak ściśle są zespolone zjawiska duchowe, że te ostatnie koniecznie uznać musimy za czynności życiowe. Tutaj hipotezy, przekazane nam przez dawniejsze szkoły, poczynają stopiowo ustępować nowszym, odmiennym poglądom. Przypuszczano np., że dusza ludzka i zwierzęca oddzielone są od siebie niezgłębioną przepaścią, że zwierzęta kierują się ślepym instynktem, i że niema w nich nic takiego, co-by przez doskonalenie się i niepostrzeżony stopniowy rozwój mogło jednakże dojść do objawów rozumu.

Romanes w licznych swych dziełach¹⁾ zebrał obfite spostrzeżenia, które wyrabiają w nas to przekonanie, że objawy umysłowe tworzą nieprzerwany łańcuch, który wprawdzie rozgałęzia się, lecz nigdzie nie zrywa, którego początek wychodzi od najniższych zwierząt a koniec sięga człowieka, i że elementarne nasze zdolności rozumowe mają swe źródło w owych zjawiskach, które widzimy w układzie nerwowym najprostszych istot żyjących.

Znany jako przyjaciel i uczeń Darwina, Romanes w pismach swych złożył zdumiewające bogactwo dowodów, zebranych przy badaniu objawów duchowych w żyjących istotach, i tym sposobem udało mu się zdobyć niektóre punkty wytyczne co do źródeł myśli.

W psychologii Antoniego Rosminiego znajduje się kompletny rys historyczny sentencyj wszystkich znanych filozofów o istocie duszy. Jest to bardzo pouczające dzieło, które każdy chętnie odczyta, choćby miał nie podzielać poglądów autora. Rosmini kończy następującymi słowami: „Ile nieprzespanych nocy, ile wysiłków, jaką obfitość spostrzeżeń największe, najszlachetniejsze umysły złożyły w ofierze, tworząc przytoczone tu poglądy! A jednakże, choć wszyscy przez tyle stuleci do jednego i tego samego wciąż dążyli celu, nie udało im się zgodnie znaleźć rozwiązania; niemal wyrzec-by można, że prawda ludzi łączy, a wiedza ich z sobą różni.“

Co do mnie, nie sądzę, aby słusznym był zarzut, że wiedza nas rozdważy. To, co nas różni z sobą, to ów pośpiech, z jakim pragnęlibyśmy rozwiązać wszystkie zagadki, wszystkie pytania, jakie przyroda zadaje, a także brak krytyki; obok zaś tego owa ślepa, bezwankowa wiara w hipotezy, nie oparte na doświadczeniu.

Obecne poglądy na istotę duszy do dwu zasadniczych dają się sprowadzić. Jeden z nich jest zachowawczym i leży po za wiedzą; drugi jest zaczerpnięty z fizjologii. Zwolennicy pierwszego są zdania, że dusza jest czémś, co nic niema wspólnego z ciałem i materją, nie jest rozciągłym i nie posiada kształtu. Sądzą oni, że dusza niewidzialnie przychodzi na świat wraz z ciałem i tak jest nierozzerwalnie powiązana z jego organicznymi częściami składowymi, że każda zachodząca w niej zmiana wywołuje zarazem zmianę w ciele, więcéj jeszcze że niezależnie zupełnie od przyczyn zewnętrznych, bez wszelkiego bodźca, ruchy materialne organizmu mogą uleść zmianie pod wpływem mieszczącej się w nim duszy. Fizjologowie natomiast twierdzą, że zjawiska psychiczne są czynnościami mózgu. Nie utrzymują oni, że w ten sposób zgłębili istotę myśli, lecz żywią nadzieję

¹⁾ *Romanes*, Animal Intelligence—Mental Evolution in Animals—Mental Evolution in Man.

osiągnięcia tego celu, a mając do wyboru naukę spirytualistyczną i naukę o zachowaniu energii, wypowiedają się za tą ostatnią.

Nie możemy przyjąć żadnej innej nauki, jeżeli wierzymy, że wszechświatem rządzą stałe, niewzruszone prawa. Jeżeli, ufając światłu rozsądku naszego, przekonani jesteśmy, że procesy psychiczne nie wybiegają po za granice wiedzy; jeżeli zdobyliśmy tę pewność, że stanowią one zjawiska naturalne i że należy je pojmować jako objawy energii, zachodzące przy współdziałaniu pewnych zmian w mózgu: w takim razie za nic przewodnią obrać nie możemy doktryn, których rozum pojąć nie jest w stanie; bo przyjąwszy je, zmuszeni jesteśmy przy badaniu wszelkiej myśli, każdego uczucia uciekać się do cudów, aby wyjaśnić wpływ rzeczy niematerialnej na materialną i odwrotnie. Przy badaniu stanów psychicznych nie możemy opierać się na hipotezie, która na samym zaraz wstępie wykazuje sprzeczności ze wszystkimi poznaniami dotąd przez naukę faktami i która prowadzi do absurdów.

Każde zachodzące w przyrodzie zjawisko ma swoją przyczynę, a przyczyna ta odpowiada ściśle wywołanemu przez nią skutkowi. Gdybyśmy zapytali fizyologa, jaki istnieje niezbity dowód na to, że czynności mózgowe nie zostają wywoływane przez coś, co ani nie jest materią, ani w żadnym nie pozostaje związku z ciałem, nie otrzymalibyśmy z pewnością odpowiedzi. Wyciągając bowiem wnioski z podobnych zjawisk i porównując procesy, zachodzące w mózgu, z innymi zjawiskami przyrody, musi on przyjść do przeświadczenia, że i mózg podlega prawu zachowania energii. Prawdopodobieństwo tego przypuszczenia jest tak wielkie, że graniczy niemal z zupełną pewnością.

Już prawie przed dwoma wiekami mówi Locke w swoim traktacie o poznaniu ludzkim¹⁾: „We wszystkich wypadkach, w których rozum rozstrzyga jasno i niezbicie, nie można nas zmuszać do tego, abyśmy mu naprzekór przyjmowali inne poglądy pod pozorem, że są to sprawy wiary; albowiem wiara traci swą powagę wobec jasno i wyraźnie wypowiedanych wniosków rozumu.“

Co do jednego tylko punktu wiedza w zgodzie pozostaje z wiarą, mianowicie, i jedna i druga przyznać musi, że pierwotne przyczyny nie mogą być zbadane, że rozum ludzki nie jest zdolny przeniknąć do pierwotnego źródła, które kryje w sobie istotę energii i materii. I jeszcze w innym punkcie zgodnie postępować musimy—bez względu na to, jaką wyznajemy²⁾ wiarę i jakie przyjmujemy poglądy filozo-

¹⁾ *Locke*. Essai philosophique concernant l'entendement humain. Livre IV, chap. XVIII.

ńcze—mianowicie co do metody naukowej, jaką posługujemy się w badaniu praw rządzących zjawiskami. Fiziologia nie uznaje ani sztucznych rozszczepeń na pojedyncze szkoły ani rozmaitych odłamów wiary; wolna od uprzedzeń kroczy ona bezustannie po drodze ku prawdzie, cel zaś swój widzi w stwierdzeniu, w jaki sposób zjawisko przyrody—czy to w mózgu, czy w innym organie ciała—w jednakowych warunkach zawsze w ten sam sposób zachodzi.

IV.

Życie—rzec można—jest dziecięciem słońca. Promienie, przenikające swemi falistemi drganiem do chlorofilu liści roślin, wykonują tu proces chemiczny, którego spełnić nie byłby w stanie żaden z najpotężniejszych naszych przyrządów. Darzące nas życiem światło słońca zostaje wessane i następnie przemienione; w ten sposób jego siła potencjalna zostaje, że tak powiem, uspiorna i spoczywa w liściach, w ziarnie, w ciałach białkowych, tworzących się w komórkach roślinnych.

Podczas gdy zielone liście rozkładają kwas węglany zawarty w powietrzu i wodzie, wydzielają na zewnątrz tlen, węgiel zaś zachowują w tkankach dla zbudowania ciała rośliny. Wzrastająca roślina pobiera małe ilości węgla w połączeniu z wodorem i w ten sposób skupia w sobie potencjalną energią promieni słonecznych, które przy przemianie tej zostały pochłonięte.

Zwierzęta dzięki mechanizmowi swych organów zdolne są spożytkowywać substancje przyrządzone troskliwie przez państwo roślinne. Mączka komórek roślinnych, ciała białkowe, składane w ziarnach, owocach i bulwach dla odżywiania następnych pokoleń, praca, jaką roślina wykonywa w celu zachowania gatunku—wszystko to przynosi korzyść nie tylko jej latoroślom; część tego staje się łupem zwierząt, które przez niszczenie roślin utrzymują się przy życiu i nabywają siły. I w narządach naszego ciała pobierane przez nas pokarmy roślinne znajdują tlen, od którego niegdyś gwałtownie zostały oderwane; podczas gdy w procesie życiowym tlen ponownie łączy się z węglem, znów budzi się zamarła pozornie energia, wytwarza się ciepło i praca mechaniczna.

Skaliste góry, pustynne pobraże morskie, piaskami pokryte grunty rozgrzewają się na słońcu, a następnie ostygają, zwracając w postaci promieni otrzymane od słońca ciepło. Lecz pola zieleniące w szacie kłosów zboża, łąki zdobne kwiatami i trawami, winnice, gdzie na dojrzewających gałązkach przyrządza się mączka, która

następnie w gronach występuje jako cukier, lasy ze swemi obfitującymi w liście drzewami—nie oddają wszystkiego ciepła, nie zwracają całkowitej ilości światła, którą otrzymały od słońca. Gdy w izbie pełnej ludzi stopniowo podnosi się temperatura, to jest to część pochłoniętego przez lasy i pola ciepła słonecznego, które my zwracamy atmosferze.

Zwierzęta roślinożerne ogrzewają swe ciało ciepłem pochłoniętym przez rośliny. Substancje nagromadzone przez te zwierzęta w mięśniach, mózgu i wnętrznościach dla zamienienia ich na siłę ruchu, stają się znów łupem innych, silniejszych zwierząt, które, nim jeszcze owa zamiana została dokonana, spożytkowują je dla siebie, wytwarzając z nich ciepło i ruch.

W wykładach swoich o zjawiskach fizycznych w żywych ciałach opowiada Matteucci ¹⁾, że pewnego dnia, gdy był w podróży ze słynnym inżynierem Robertem Stephensonem, wypadło mu posłać służącego do miejscowości odległej o 40 mil. Wówczas Matteucci zapytał, jakiej ilości węgla potrzeba-by na przeniesienie owego posłańca lokomotywą na tę odległość, na co Stephenson odpowiedział, że wystarczyłoby 5 kilogramów. Matteucci dodaje:

„Wysłana osoba potrzebowała na tę drogę niecałych 10 godzin, tak że ilość węgla zużyta przez nią w procesie oddychania nie przeniosła 150 gramów, czyli około $\frac{1}{33}$ tego, co zużyłaby musiała lokomotywa przy przebieżeniu tej samej drogi. A zatem praca, jaką wykonywa siła nerwów dzięki procesowi chemicznemu, jest znacznie większą aniżeli praca w takimże procesie, gdy zachodzi przemiana na ciepło.“

Przytoczyłem ten przykład, ażeby dowieść, że w niektórych rozprawach pisanych przed odkryciem prawa zachowania energii, już znajdują się poglądy na przemianę sił; lecz brak było jeszcze wówczas pojęcia równoważności.

Już Lukrecyusz pisał:

De nibilo quoniam fieri nil posse videmus²⁾,

lecz dopiero od czasów R. Mayera i Helmholtza wiadomo nam dokładnie, że wszelkie rodzaje ruchu mechanicznego są odmianami ciepła słonecznego, że wola jest w stanie rozbudzić drzemiącą w mięśniach siłę, lecz że i ona niczego nowego stworzyć nie potrafi. Tak więc,

¹⁾ Matteucci, Leçons sur les phénomènes physiques des corps vivants. Paryż 1847, str. 303.

²⁾ De rerum natura, II, 288. „Gdyż widzimy, że z niczego nie powstać nie może.“

ludzie i zwierzęta potrafią ustawicznie przekształcać pobierane przez siebie ciała, potrafią przeobrażać siły, które już w przyrodzie istniały, lecz nie potrafią tworzyć nowych.

„Wszecławiat—powiada Helmholtz—jest w świetle tego prawa wielkim zbiornikiem energii, która, przy całej różnorodności procesów zachodzących w przyrodzie, nie może być ani zwiększoną ani zmniejszoną; która istnieje we wciąż odmiennych objawach, lecz, jak materia, w trwałej, wiecznie niezmiennej ilości.”¹⁾

Jakiegokolwiek zjawisko w przyrodzie obserwujemy, zawsze mamy to przekonanie, że w jego przebiegu zużywa się odpowiednia ilość siły, że jeden rodzaj energii przeobraża się w inny, że wreszcie przychodzi, która spowodowała zjawisko, wywołała równoważny skutek.

V.

Lavoisier był pierwszym, który orzekł, że życie jest zjawiskiem chemicznym; wszystkie zaś postępy, dokonane przez fizyologię w ciągu stulecia, potwierdziły to zdanie. Mięśnie utworzone są z cienkich włókien, które na podobieństwo rurek wypełnione są podobną do białka masą i posiadają zdolność skurczania się; w najwyższym stopniu skurczu mięsień ma tylko trzecią część zwykłej swej długości.

Najmniejsze pobudzenie nerwu, tak nieznaczne np. działanie prądu elektrycznego, którego żaden galwanometr wymierzyć nie jest w stanie, już może wywołać zmianę chemiczną w mięśniu i spowodować skurcz. O natężeniu procesów chemicznych w mózgu możemy nabyć wyobrażenia, gdy pomyślimy, z jaką upornością przechowują się w nim ślady niektórych zjawisk. Wrażenie jakiegóż widzianej rzeczy może na całe życie pozostać niezatarte albo też zanikać nader powolnie. W jednym wypadku podrażnienie elektryczne zmieniło w pewien sposób zawarte w włóknach mięsnych ciała białkowe; w drugim zewnętrzny bodziec, zamiast wywołać zjawisko mechaniczne, wytworzył proces psychiczny, który objawia się pewną zmianą w stanie naszej świadomości.

Za pomocą rozmaitych doświadczeń dowieść można, że rozkłady chemiczne w mózgu zachodzą z większą intensywnością niż w mięśniach. Wybierając jedno z łatwiejszych doświadczeń, opowiem tu, co zachodzi, gdy w mięśniu lub mózgu krew przestaje jak zwykle krążyć.

¹⁾ H. Helmholtz, Vorträge und Reden. Brunświk 1884, T. I. str. 349.

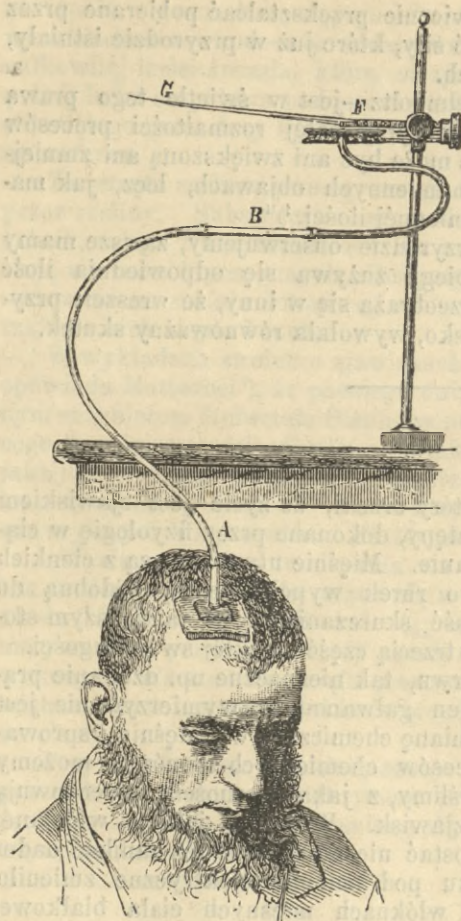


Fig. 1.

dzające ich odżywianie, że gdy na kilka sekund tylko zmniejszamy ilość dopływającej do mózgu krwi, świadomość natychmiast zanika.

Możemy przez owiązanie elastycznych przepasek odpuścić krew z przedramienia i zapobiedz dalszemu przyplywowi, a wówczas widzimy, że ręka staje się bladą jak u trupa i w ciągu jakiego kwadransa ochładza się o trzy do czterech stopni. Jednakże ręka nie traci przytém w zupełności swój siły; w pół godziny jeszcze po ustaniu w niej krążenia możemy palcami poruszać i zaciśnąć je w pięść. Lecz po $\frac{1}{4}$ lub $\frac{1}{2}$ godzinie poczyna się swędzenie połączone z bólem i zmusza wreszcie do przywrócenia krążenia krwi w przedramieniu.

W książce „O strachu“¹⁾ poświęciłem jeden rozdział krążeniu krwi w mózgu podczas pobudzeń umysłowych; obecnie powracam do tego przedmiotu, aby przedstawić zmiany, jakim ulegają czynności mózgowe pod wpływem zmniejszonego dopływu krwi. Doświadczenia te najdosadniej przekonywają nas o istnieniu ścisłych węzłów pomiędzy zjawiskami psychicznymi a funkcyjami materyalnemi organizmu. Półkule mózgowe tak są wrażliwe na wszelkie przyczyny, upośledzające ich odżywianie, że gdy na kilka sekund tylko zmniejszamy

¹⁾ A. Mosso. Strach. Przekład M. Flauma. Warszawa 1891.

Doświadczenie te sprawdziłem na tym samym Bertinie, którego dzieje opisałem w dopiero co wspomnianej książce¹⁾). Aby nie powtarzać szczegółowego opisu przyrządu, który obmyśliłem w celu badania krążenia krwi w mózgu, podaję tu rysunek (fig. 1), z którego widać, w jaki sposób doświadczenia były wykonywane.

Bertino miał na czole otwór szerokości 2 centymetrów. Otwór ten przykryłem gutaperkowym krążkiem, w środku którego zapuszczona była rurka szklana. Ta ostatnia połączona była z inną gumową, *AB*, która przymocowana była do bębena *F*. Bębenek ten za pomocą sztyftu *G* znaczył na papierze ruchy mózgu, przenoszone za pośrednictwem powietrza zawartego w rurkach.

Przytaczam tu ustęp z dzieła mego „o krążeniu krwi w mózgu ludzkim²⁾,” w którym zawarte są badania nad niedokrewnością i przekrwieniem mózgu.

Dnia 29 września 1877 r. o godzinie pierwszej południu wspólnie z dr. de Paolim robiłem przygotowania do spostrzeżeń nad niedokrewnością w mózgu. Umocowałem krążek gutaperkowy na głowie Bertina, aby mózg nakreślił ruchy zachodzące w mózgu. Krzywa linia *C* fig. 2 przedstawia pulsacye mózgowe. Zakładałem na prawem ramieniu Bertina hidrosfigmograf, aby jednocześnie mózg zapisać tętno w tej części ciała. Na krzywej linii *A* widzimy nabrzmiewanie przedramienia, zachodzące za każdym skurczem serca, a na linii *C* widzimy to samo zjawisko w mózgu.

Przedtém objaśniłem naszemu Bertino, o co nam chodzi, i prosiłem go, żeby dobrze uważał na wszystkie doznawane wrażenia i udzielił nam ich następnie. Doktor de Paoli usiadł przed nim i położył mu obydwie wielkie palce na dwie wielkie tętnice szyjowe (tak zw. *arteriae carotides*), których pulsacye dobrze wyczuć można. Podczas gdy ja obserwowałem sztyft instrumentu, kreślący ruchy pulsacyjne mózgu, de Paoli zaczął wywierać lekki ucisk na tętnice, starając się je zamknąć; miałem natychmiast mu w tém przeszkodzić, gdybym dojrzał, że tętno zupełnie ustało. Tak więc wszystko było do doświadczenia przygotowane. Bertino nic nie mówił. Wprawiono w ruch mechanizm zegarowy, który obracał cylindryczną powierzchnię papieru (przeznaczonego do znaczenia linii) i otrzymaliśmy krzywe *C* i *A* (fig. 2). W punkcie oznaczonym literą α de Paoli ścisnął tętnice szyjowe. Widać, że obadwa pierwsze uderzenia tętna są wyższe, trzecie niższe i że mózg szybko zmniejsza swą objętość. Po ósmym skurczeniu serca tętno staje się tak małym i powolnym, że

¹⁾ *Strach*. Rozdz. IV, ustęp 5.

²⁾ *A. Mosso*, Sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo. Memorie della R. Accademia dei Lincei. Dicembre 1879.

wreszcie zupełnie jest niewidoczne. Z dwunastém tętnem, w jakie pięć sekund po odcięciu przyplywu krwi, Bertino dostał napadu kurczowego. Spojrzałem nań: błydy był na twarzy, oczy miał wywrócone do góry; dałem znak Paolem, aby przestał uciskać tętnice. Bertino otworzył oczy jak zmieszany. Bez przerwy dalej przyrząd nasz zapisywał tętno mózgowe. Punkt oznaczony przez ω wskazuje chwilę ustania anemii mózgowej. Bertino powiada, że pociemniało mu w oczach, lecz że bynajmniej przykrego nie doznawał uczucia. Napewno stracił przytomność, gdyż po obudzeniu się był zdziwiony, iż

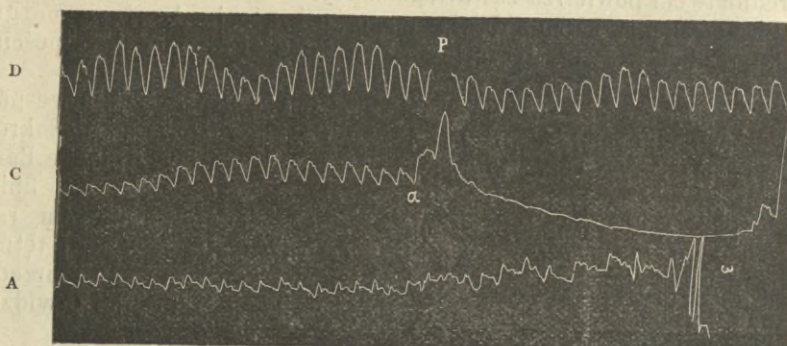


Fig. 2. A—krzywa tętna w przedramieniu, C—tętno mózgu jednocześnie znaczone. Od α do ω trwa anemia mózgu. D—krzywa mózgu w 20 sekund po anemii.

znajduje się w tem miejscu i w takiej postawie. Splunął na podłogę i przyznał się, że doznaje lekkich nudności, lecz wkrótce już prosił, abyśmy nanowo doświadczenie rozpoczęli. Zdziwiliśmy się tej jego zimnej krwi, albowiem w stanie nieprzytomności błydy, z wywróconemi oczami, konwulsyjne wykonywał ruchy rękami, tak że zupełnie straciliśmy odwagę powtarzania tego samego dnia lub innym razem doświadczenia nad anemią mózgu.

Linie D' zapisałem w 20 sekund po nastąpieniu konwulsyjnych skurczów; tętna na ramieniu nie mogłem już zanotować, gdyż niespokojne ruchy Bertina na to nie pozwalały. Co najbardziej wpada w oko w krzywej D', to powiększenie wysokości tętna. Nie należy tego przypisywać silniejszemu biciu serca, jest to bowiem zjawisko zależne od czysto miejscowych przyczyn. Słabną tu ścianki naczyń krwionośnych wskutek zwolnienia krążenia krwi. Niezmiernie łatwo wykazać takie porażenie naczyń krwionośnych w rękę, jeżeli

naciśniemy palcem tętnice łokciowe, a następnie nagle palce odejmiemy i pozwolimy w ten sposób krwi znów dopłynąć. Otóż ta sama zmiana musi też zajść w komórkach kory mózgowej; nawet porażenie znacznie szybciej tu następuje, bo już po niecałych sześciu lub siedmiu sekundach przytomność zupełnie zanika.

W tej niezmiernie łatwej reakcyi krwionośnych naczyń mózgu, w rozszerzaniu, jakiemu ulegają, gdy zmniejszony jest dopływ krwi skutkiem niedostatecznego odżywiania, musimy uznać jeden z mechanizmów, przy pomocy których natura ubezpiecza funkcyje najważniejszych organów. Istotnie, gdy w mózgu lub innym organie zachodzą zakłócenia wskutek niedostatecznego odżywiania, zmniejszenia lub zatamowania biegu krwi, wówczas najskuteczniejszym środkiem jest rozszerzenie naczyń, umożliwiające obfitszy dopływ krwi do odnośnych organów.

Kto pragnie na sobie samym przekonać się o ważności dopływu krwi dla funkcyi nerwów, niechaj dłonią zasłoni jedno oko, a końcem wskazującego palca naciska zewnętrzny kąt powieki otwartego oka. Po jakich 8 — 10 sekundach ciemno mu się zrobi w oczach i nic nie będzie mógł wzrokiem rozróżnić. Anemia, jaka powstała w oku przez ucisk, wystarczyła na powstrzymanie czynności siatkówki. Jeśli przypominamy sobie, że mięsień jest w stanie wykonywać ruchy jeszcze w 20 minut po odejęciu przyływu krwi, zrozumiemy, że mózg uważać należy za organ, któremu do funkcyi potrzeba nader szybkiej wymiany materyi. Porównanie zaś to nie jest jeszcze zupełnym; pamiętajmy bowiem, że mózg otrzymuje krew za pomocą czterech wielkich tętnic, z których dwie biegną wewnątrz wzdłuż kręgow szyi i noszą przeto nazwę kręgowych. W doświadczeniu z Bertinem uciskaliśmy tylko duże tętnice szyjowe (*aa. carotides*), powstrzymaliśmy więc tylko część krwi dopływającej do mózgu, a to już wystarczyło do wywołania nieprzytomności.

ROZDZIAŁ IV.

Ogólne i szczegółowe cechy znużenia.

I.

Gdyby potrzeba było napomnienia, które-by dowiodło sceptykom że w naukach przyrodniczych niema nic niemożliwego, dość byłoby zwrócić ich uwagę na to, w jaki sposób zdobyto możność uwidocznienia i mierzenia szybkości w przenoszeniu się pobudzeń nerwowych. Jan Müller, jeden z największych fizyologów naszego stulecia, należy do tych, którzy najdokładniej zbadali czynności nerwów. W słynném swém dziele o fizyologii, mówiąc o sposobie przenoszenia się podrażnienia nerwowego z mlecza pacierzowego do mięśni wzdłuż nerwów, powiada, że zjawisko to nie daje się objaśnić i, według niego, jest zagadką, której rozwiązanie może nigdy nie będzie możliwe¹⁾.

Kilka lat później, w roku 1850, uczeń tegoż Müllera, Herman v. Helmholtz w najściślejszy sposób oznaczył prędkość, z jaką rozkazy, wychodzące z mózgu do mięśni, przebiegają wzdłuż nerwów; wymierzył on też szybkość, z jaką wrażenia, działające na powierzchnię ciała, dochodzą do mózgu. Każdy chyba już zrobił to spostrzeżenie, że po ukłóciu, mimowoli cofa rękę. Helmholtz obliczył czas, upływający od chwili ukłócia do chwili, kiedy odczuwamy ból; od odczucia bólu do chwili, kiedy kurczymy mięśnie wprawiające w ruch rękę. Przekonał się on, że pobudzenie przebiega w nerwach ruchomych z szybkością trzydziestu metrów na sekundę.

Nieznacznie różną jest szybkość przenoszenia się podrażnień w nerwach czuciowych, które pośredniczą w udzielaniu ośrodkom nerwowym bodźców wywieranych na obwodzie ciała. Niektórzy badacze wykryli, że szybkość takiego ruchu nerwowego może się zmniejszyć do dwudziestu metrów na sekundę.

¹⁾ J. Müller. Handbuch der Physiologie des Menschen. II-gi tom, str. 93.

Badania Helmholtza były pierwszym promieniem światła, które rozproszyło ciemności wciąż jeszcze zalegające w dziedzinie zjawisk układu nerwowego. Wprawiły one wszystkich w zdumienie, gdy się okazało, że ruchy dowolne, wrażliwość nasza i zjawiska duchowe tak powolnie biegną wzdłuż nerwów.

Aby dać przykład, proszę przypuścić, że posąg wolności Bartholdiego, w zatoce Nowego Yorku, cudem jakimś ożył. Amerykanie, ze swym niespokojnym a praktycznym umysłem, bez wątpienia odesłaliby natychmiast tę kobietę, darowaną im przez Francuzów, gdyż na nic by im się nie przydała, nawet do strzeżenia portu; z taką powolnością doznawałaby wrażeń i wykonywała ruchy. Ponieważ posąg ten ma wysokości 42 metry, przeto — w przypuszczeniu, że obdarzonyby był, jak ludzie, nerwami i mleczem pacierzowym — musiano by po dotknięciu się nóg czekać około czterech sekund, zanim by poruszeniem dał nam znać, że doznał wrażenia.

Wielkie odkrycie Helmholtza, określenie szybkości pobudzeń w nerwach ruchowych i czuciowych, dało początek nowej epoce naukowej, także na polu badań nad skurczaniem się mięśni. W celu swych poszukiwań Helmholtz zbudował przyrząd, który znaczył skurez mięśnia i który dlatego otrzymał nazwę *miografu*. Z kończyny żaby wyciął on mięśnie odpowiadające łydce, a trzymając szczypcami kość kolanową, umocował ścięgno Achillesa na drążku, który zapisywał skureze mięśnia. Sztyft tego drążka, z lekka dotykający się oczernionego sadzą cylindra, znaczył prostą linię póty, póki mięsień był w spoczynku, lecz podnosił się pionowo w chwili, kiedy mięsień się skurcał wskutek skurczenia. W ten sposób po raz pierwszy użyto metody graficznej do mierzenia czasu potrzebnego na przebieżenie podrażnienia wzdłuż nerwu.

W ruchach mięśni powinniśmy odróżniać pojedyncze drgnięcie od trwałego skurczenia. Drgnięcie jest niezmiernie szybkim ruchem mięśnia, zachodzącym jako skutek jednorazowego pobudzenia. Z pośród naturalnych ruchów mięśniowych, nie potrafiłbym przytoczyć przykładu właściwego drgnięcia. Zamykanie powiek, skurez serca, łkanie, wszystkie te objawy z pewnością bywają wywoływane przez więcej niż jeden bodziec, udzielający się odpowiednim mięśniom od ośrodków nerwowych. Dla nabrania pojęcia o drganiu mięśnia, należy podziałać na nerw lub mięsień momentalnym bodźcem wyładowania elektrycznego. U żaby zachodzący wskutek takiego wyładowania ruch trwa zaledwie dziesiątą część sekundy. U innych zwierząt trwa dłużej, aż do całej sekundy. Skurczenie zawsze jest dłuższe niż drgnięcie, ponieważ zostaje wywołane przez cały szereg pobudzeń.

Zmysły nasze, nawet wzrok, zbyt powolnie działają, aby mogły pojąć i zrozumieć zjawiska przyrody według rodzaju drgania, i nie

mogą nam przeto oddawać usług w badaniu takich objawów natury, które zachodzą w ciągu drobnych ułamków sekundy. Natomiast metoda graficzna jest w stanie dać nam obraz, odtwarzający ściśle najdrobniejsze szczegóły ruchu, otwierając przed nami w ten sposób cały świat zjawisk, które byłyby niejasnemi i nieznanemi.

Wkrótce poznamy zmiany, zachodzące w skurczu mięśni wskutek znużenia. Znany filozof lipski, Wundt, poczynawszy od roku 1858 obmyślał, w jakiby sposób można posługiwać się miografem dla uwidocznienia zmian, wywoływanych w mięśniach przez znużenie.

II.

Karol Ludwиг wprowadził do badań fizyologicznych przyrządy rejestrujące; po nim zaś Marey, ze swym talentem do mechaniki, niezmiernie bogatą pomysłowością i niezmordowaną wytrzymałością spopularyzował, rzec można, metodę graficzną w medycynie.

Wkrótce po ogłoszeniu przez Helmholtza wspomnianych prac, cały szereg dzielnych fizyologów zwrócił się do badań nad czynnościami mięśni i nerwów. Przytoczę tu tylko imiona takie, jak: Fick, Heidenhain i Pflüger. Marey udoskonalił miograf i zdołał uniknąć błędów, jakie pociągało za sobą posługiwanie się zbyt ciężkimi przyrządami. Niektórzy fizyologowie poprzestawali na zapisywaniu wysokości skurczeń. Metoda ta o tyle była dobrą, że dawała możliwość porównywać natężenie skurczu w szeregu pobudzeń, lecz za to nie pozwalała dojrzyć zmian, zachodzących podczas każdego poszczególnego skurczenia. Marey wpadł na myśl zapisywania wszystkich skurczeń, jakie mięsień wykonywał do znużenia, nad sobą, jedno nad drugim; w ten sposób otrzymał rysunek przedstawiony na fig. 3¹⁾.

Fig. 3 wskazuje ślady dziewięćdziesięciu drgnięć mięśnia, które zapisane są coraz wyżej, jedno nad drugim. Nie będę tu opisywał urządzenia przyrządu; czytelnik zrozumie go, gdy objaśnię załączony rysunek. Przypuśćmy, że odcięta od reszty ciała kończyna żaby ma u palca umocowany sztyfeik, który kreśli białą linią na okopconym papierze pokrywającym powierzchnię szybko obracającego się około swjej osi cylindra. Gdy po raz pierwszy prąd elektryczny podrażni nerw, mięsień się skurczy i wówczas sztyfeik zapisuje pierwszą krzywą drgnięcia, znajdującą się najniżej na rysunku. Pozostaniemy na chwilę przy tém pierwszym drgnięciu.

¹⁾ Marey. Du mouvement dans les fonctions de la vie. Paryż 1868, str. 238.

Linie falista, którą widać u samego spodu, nakreślił kamerton, wykonywający 100 drgań na sekundę. Daje nam to miarę trwania poszczególnych zjawisk podczas jednego drgnięcia; w warunkach

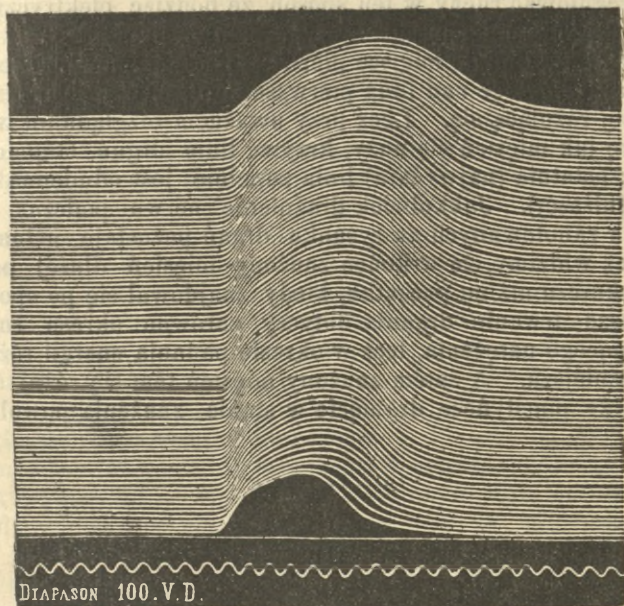


Fig. 3.

analogicznych rysunek, którybyśmy otrzymali od drgającego mięśnia ludzkiego, mało co by się różnił. Podrażnienie elektryczne tak jest krótkotrwałe, że w porównaniu z ruchem, zachodzącym w mięśniu, można je nazwać momentalnem. Lecz mięsień nie kurczy się jednocześnie z podrażnieniem; upływa mniej więcej setna część sekundy, zanim zostaje on w ruch wprawiony. To opóźnienie nazywamy stadyum (okresem) utajonego pobudzenia (*eccitazione latente*, *latente Reizung*). Z chwilą rozpoczęcia się drgania linia się podnosi. Czas, potrzebny do osiągnięcia przez mięsień najwyższego stopnia skurczenia, wynosi 3—4 setnych części sekundy i nazywamy go okresem rosnącego natężenia (energia *crescente*, *steigende Energie*). Potem następuje okres słabnącego natężenia (energia *decescente*, *sinkende*

Energie), podczas którego, jak widać, linia opada, gdyż mięsień powraca do pierwotnej swój długości.

Przyrząd w ten sposób jest urządony, że za każdym obrotem cylindra cała kończyna żaby wraz ze swém oparciem podnosi się o jaki milimetr w górę. Ząb metalowy, umieszczony w okopconym cylindrze, pozwala regulować ruchy w ten sposób, że bodziec elektryczny, wywołujący drgania, udziela się w tym samym punkcie (tylko coraz wyżej), w którym miało miejsce pierwsze podrażnienie. Kurczący się mięsień zapisuje więc nad linią pierwszego drgnięcia drugą, mało od poprzedniej różniącą się. Lecz przy uważném rozglądaniu widzimy, że w miarę jak mięsień się nuży, krzywe linie drgań stopniowo się zmieniają; ostatnia (najwyższa) linia zupełnie jest odmienną od pierwszją (najniższą). Jakkolwiek drażnienie nerwu podczas trwania wszystkich zanotowanych na rysunku drgań pozostaje jednakowém, to przecież widzimy, że w końcu zużony mięsień dłużej pozostaje w stanie skurczu niż na początku, kiedy znajdował się po spoczynku; a to dłuższe trwanie drgania dotyczy zarówno okresu rosnącego jak i słabnącego natężenia, lecz w okresie padania energii różnica ta jest widoczniejsza. A zatem zużony mięsień tém się różni od wypoczętego, że pojedyncze drgnięcie w stanie zużenia powolniej zachodzi.

III.

Z badaniami nad zużeniem nierozzerwalnie połączone jest imię Hugona Kroneckera. Kiedy w roku 1873 przybyłem do pracowni w Lipsku, zdążyłem właśnie jeszcze na czas, aby być obecnym przy ostatnich doświadczeniach, jakie prof. Kronecker wykonywał nad zużeniem i wypoczywaniem poprzecznie prążkowanych mięśni żaby¹⁾. Więcej niż z obowiązku, raczej z poczucia zadowolenia i wdzięczności, oświadczyć muszę, że właśnie te doświadczenia obudziły we mnie pragnienie poświęcenia się badaniom nad zużeniem. Ścisłość metody, wykwiutność i precyzja aparatów, dokładność rezultatów były tu tak olśniewające, że musiały porwać każdego początkującego; pierwsze te przeto doświadczenia, które widziałem wykonywane przez prof. Kroneckera, tak mi się w pamięć wryły, że stały się wzo-

¹⁾ *H. Kronecker*. Ueber die Ermüdung und Erholung der quergestreiften Muskeln. Berichte der Verhandlungen der kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 1871, str. 718.

rem, który kierował wszystkimi moimi następnymi badaniami nad zjawiskiem znużenia.

Już badania, dokonane wcześniej przez Ludwiga i Aleksandra Schmidta, dowiodły, że od reszty ciała oddzielone mięśnie psa przez czas pewien jeszcze okazują objawy życia, jeżeli w sztuczny sposób przepuszczamy przez tętnice krew uwolnioną od włóknika (odwłóknioną).

Kronecker, który w badaniach swych posługiwał się żabami, usunął niektóre błędy i znalazł najprostszy wyraz dla prawa znużenia mięśni.

Kroneckerowi udało się otrzymać 1000, a nawet 1500 linii skurczeń, jedną nad drugą, nakreślonych z doskonałą regularnością przez mięśnie oddzielone od ciała. Przy takim powtarzaniu się drgań wysokości linii opadają w miarę wzrastania znużenia i to w sposób prawidłowy aż do zupełnego zaniknięcia. Kronecker wyprowadza stąd prawo: „Krzywa (linia) znużenia obciążonego mięśnia, drażnionego w równych odstępach czasu jednakowo silnemi (maksymalnemi) uderzeniami indukcyjnemi, jest prostą linią.“ Kronecker badał zmiany zachodzące w znużonym mięśniu i wskazał głębokie indywidualne różnice, istniejące zarówno u zwierząt ciepłokrwistych jak i u żab pod względem odporności na zmęczenie.

Bywają psy, które po 150 skurczeniach przestają oddziaływać, reagować; których mięśnie w stanie podrażnionym dają minimalne, ledwie widzialne skurczenia; kiedy inne psy w tych samych warunkach przy obciążeniu 40—50 gramami wykonywają 350, 500, nawet 1500 skurczeń, zanim siła ich zupełnie zostanie wyczerpaną.

Do innych wyników badań Kroneckera będą miał sposobność powrócić w dalszym ciągu téj książki.

IV.

Przyrządy, zbudowane w celu mierzenia siły mięśni, nazywają się siłomierze, *dynamometry*. W swoim czasie Buffon zwrócił się do Regniera, prosząc go o sporządzenie instrumentu, którym-by dokładnie mierzyć można siłę człowieka w rozmaitych porach życia, u różnych ras i w rozmaitych warunkach. Stary dynamometr Regniera obecnie jeszcze często bywa stosowany w medycynie i antropologii. Składa się on ze zgiętej w ował sprężyny stalowej; przez uciskanie lub ciągnięcie sprężyny można poznać siłę mięśni.

Niektóre z tych przyrządów są także w stanie wskazać siłę skurczeń; nazywamy je wówczas: dynamometry rejestrujące albo *dynamo-*

grafy¹⁾. Jednakże mają one wszystkie tę niedogodność, że nie dają stałych wskazówek. Łatwo to zrozumiemy, jeżeli pomyślimy, jak wiele jednocześnie mięśni działa wówczas, gdy zaciskamy pięść. Błędy jeszcze się zwiększają, kiedy wykonywamy długi szereg skurczeń, w tym wypadku bowiem poszczególne mięśnie działają na przemian: po znuczeniu jednego działa za niego zastępczo inny, którego siła nie jest jeszcze wyczerpana.

Prawie wszystkie tego rodzaju badania dokonywano na odciętych od ciała mięśniach żaby. Lecz w doświadczeniach tych nie można odtworzyć normalnych funkcyj mięśni i naśladować tego, co zachodzi, gdy człowiek wykonywa pracę mechaniczną. Zwróciwszy się ku tym badaniom, starałem się przedewszystkiem zbudować taki przyrząd, który by ściśle był w stanie mierzyć pracę mięśni ludzkich oraz wahania, jakie skutkiem znuczenia zachodzić mogą podczas tej pracy.

Głównie dwie miałem do zwalczenia trudności. Pierwsza polegała na tém, ażeby tak dobrze odosobnić, wyizolować pracę badanego mięśnia, aby mu żaden inny, zwłaszcza po znuczeniu, nie mógł przyjść z pomocą. Powtóre zaś, chodziło o doskonałe umocowanie jednego końca mięśnia, podczas gdy drugi, wolny koniec miał kreślić skurczenia podczas pracy. Przyrządowi, który w tym celu zbudowałem, dałem nazwę *ergograf* (pracomierz). Składa się on z dwu części, jednej, w której umieszczona jest ręka, i drugiej, która zapisuje skurczenia na powoli obracającym się, okopconym cylindrze, jak to się przy wszystkich badaniach graficznych dzieje.

Część przyrządu, przeznaczona do umieszczenia ręki, składa się z płyty żelaznej długości 70 centymetrów, szerokości 16 centymetrów i grubości 0,7 centym., jak to widać na fig. 6. Dość spojrzeć na fig. 6., aby zrozumieć, w jaki sposób ręka zostaje umocowana. Mamy mianowicie dwie poduszczone *A* i *B* (fig. 4); na pierwszej spoczywa grzbiet ręki, a na drugiej, rynienkowato wyżłobionej, przedramię. Aby mózdz też z obudwu stron rękę umocować, posługuję się dwiema szynami *C* i *D*, które tak są zrobione, że wywierają lekki ucisk na staw ręki. Każda z szyn składa się z wklęsłej płyty mosiężnej, wewnątrz miękko wysłanej; na zewnętrznej, wypukłej powierzchni znajduje się cylindryczny pręt metalowy, przechodzący przez otwór, w którym może być za pomocą śruby umocowany.

W fig. 4 widzimy cztery jednakowe śruby, za pomocą których można doskonale odpowiednio ułożoną rękę przymocować do płyty

¹⁾ *E. Morselli*. Sulla dinamografia. Rivista sperimentale di Freniatria, 1885 — Porów. pracę prof. *G. Zoja*, Misure della forza muscolare dell' uomo W Mantegazzy „Archivio di Antropologia“, 1887. str. 43.

żelaznej. Z początku wszystkie śruby są rozluźnione. Rękę kładzie się grzbietem na poduszeczkę *A*, a przedramię na poduszeczkę *B*, następnie zbliża się ku sobie obie szyny *C* i *D*, tak aby utrzy-

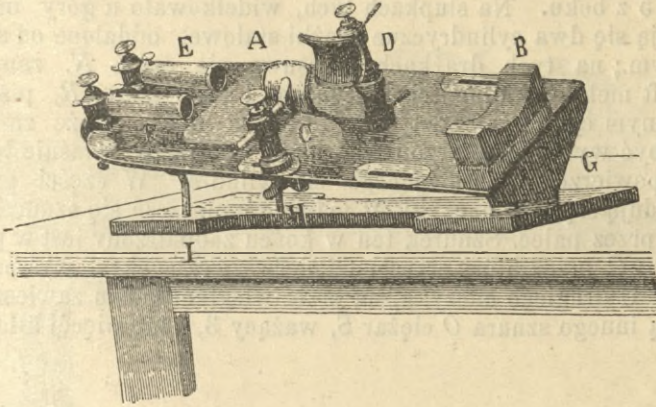


Fig. 4. Część ergografu, w której umieszcza się rękę.

mywały staw ręki w położeniu nieruchomém, i zaciska mocno odpowiednie śruby. Prócz tego ręka utrzymywana zostaje w stałym położeniu za pomocą dwu rur miedzianych *F* i *E*, oddzielonych od siebie na 18—22 milimetrów. W rurze *E* umieszcza się palec wskazujący w *F* czwarty palec, a pomiędzy nimi w wolnej przestrzeni środkowy palec, z którym doświadczenie się wykonywa. Palec ten łączy się za pomocą sznura z aparatem piszącym.

Zauważyłem, że chcąc nadać wygodne położenie pracującej ręce, trzeba ją lekko zgnać na wewnątrz. Dlatego też płyta jest nachyloną ku wnętrzu na jakie 30°, a jednocześnie od łokcia ku końcowi palców uniesiona jest na 2—3 centymetry. Dwa te nachylenia sprawiają, że położenie przyrządu musi być zmieniane zależnie od tego, czy wykonywamy doświadczenie z prawą czy z lewą ręką; w tym celu płyta żelazna wycięta jest w tyle w formie trójkąta *G*; w przedniej części zaś mamy dwie nóżki, *I* wysokości 5 centym., i *H* wysokości 12 cen. Nóżki te połączone są ze sobą porzecznym drążkiem żelaznym, którego nie widać na rysunku, ponieważ znajduje się pod płytą żelazną. Położenie tego drążka można zmieniać, tak że niższą nóżkę można dowolnie przenosić z jednej na drugą stronę płyty; w ten sposób

zmienia się nachylenie tej ostatniej to ku prawej stronie, to ku lewej, zależnie od tego, którą rękę badamy.

Druga część instrumentu jest przyrządem piszącym (fig. 5); składa się ona z płyty żelaznej 7 centym. szerokości i 32 centym. długości, na której umieszczone są dwa słupki mosiężne *L* i *M*, wskazane na fig. 5 z boku. Na słupkach tych, widelkowato u góry naciętych, znajdują się dwa cylindryczne drążki stalowe, oddalone od siebie na 4 centym.; na tych drążkach przesuwają się części *N*, zaopatrzone w sztyft metalowy długości 12 centym. i gęsie pióro *R*, piszące na okopconym cylindrze. Sztyfcik, o którym mowa, może za pomocą śruby być wyżej umieszczony lub niżej, tak ażeby właśnie lekko dotykał powierzchni obracającego się cylindra. W części przyrządu *N* znajdują się dwa haczyki. U jednego umieszcza się sznurek *P*, ciągnięty przez palec. Sznurek ten w końcu zaopatrzone jest w pierścień skórzany *C*, przez który przechodzi pierwszy członek (staw) środkowego palca. U drugiego haczyka, na przeciwnym końcu zawieszają się za pomocą innego sznura *O* ciężar *S*, ważący 3, 4 lub więcej kilogramów

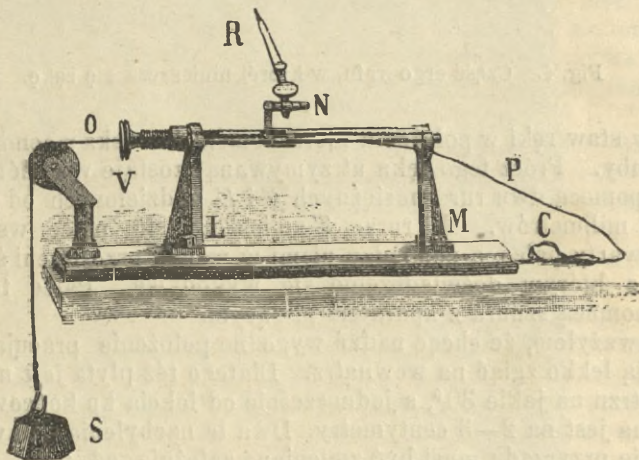


Fig. 5. Przyrząd piszący w ergografie.

Ponieważ sznurki szybko się niszczą, gdy ustawicznie z większymi ciężarami mamy do czynienia, lepiej przeto posługiwać się strunami wiolonczelowymi.

Fig. 6 przedstawia cały aparat w zestawieniu, tak jak wygląda podczas doświadczenia. Brak tu tylko okopconego cylindra. Skur-

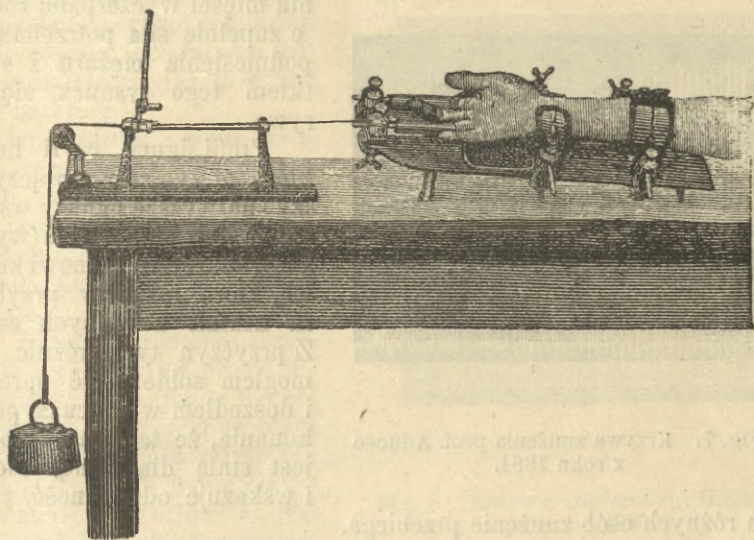


Fig. 6. Ergograf ustawiony do doświadczenia.

czenia środkowego palca odbywają się według taktu zwyczajnego wahadła lub metronomu.

V.

Przyjrzyjmy się dokładniej rysunkowi na fig. 7, który przedstawia krzywą znużenia profesora Wiktora Aducco. Krzywa ta została nakreślona w roku 1884.

Prawa ręka spoczywała na ergografie, tak jak to wskazuje fig. 6. Sznurek noszący ciężar był umocowany do drugiego członka środkowego palca, który przy zginaniu się podnosił trzy kilogramy. Aparat rejestrujący zapisuje wysokość, od której za każdym skurczeniem się (zgięciem palca) podnosi się ciężar, poczem natychmiast znów powra-

ca do spoczynku. Metronom co dwie sekundy daje uderzenie. W tym także rytmie profesor Aducco skurcza mięśnie zginające środkowego palca. Widzimy, że wysokość skurczeń stopniowo się zmniejsza, aż wreszcie w skutek znużenia mięśni wyczerpaną zostanie zupełnie siła potrzebna do podniesienia ciężaru i skutkiem tego rysunek się urywa.

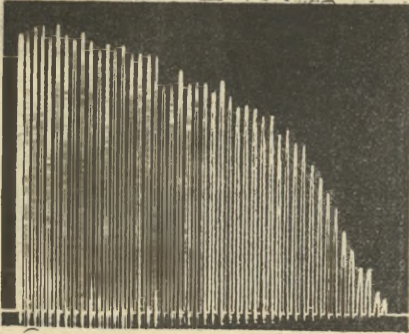


Fig. 7. Krzywa znużenia prof. Aducco z roku 1884.

Profil figury czyli linia, którą otrzymamy, połączymy najwyższe punkty wszystkich linii pionowych (wysokości skurczeń), stanowi krzywą, która rozmaity przybiera kształt u różnych osób. Z przyczyn tych różnic nie mogłem sobie zdać sprawy i doszedłem w końcu do przekonania, że ta forma profilu jest stałą dla danej osoby i wskazuje odmienność, z ja-

ką u różnych osób znużenie przebiega.

Fig. 8 wskazuje krzywą znużenia doktora Arnolda Maggiora, narysowaną w roku 1884¹⁾. Przy porównaniu jej z krzywą profesora Aducco widzimy, jak rozmaitemi mogą być te krzywe znużenia w jednakowych warunkach u dwu osób, które jednakowy podnosiły ciężar 3 kilogramów co 2 sekundy.

Obadwaj ci panowie, dr. Maggiora i prof. Aducco, mieli wówczas około dwudziestu dwu lat, oddychali tym samym powietrzem, jednakowe mieli zajęcia i prowadzili jednakowy sposób życia. Porównując obadwa rysunki, spostrzegamy, że skurczenia profesora Aducco w początku pozostają prawie na jednakowej wysokości, a ku końcowi kiedy rozpoczyna się wyczerpanie siły, prawie nagle opadają. Krzywa w ten sposób tworzy profil ku górze wypukły. Przeciwnie w krzywej dr. Maggiora drgania z początku silniej opadają aniżeli

¹⁾ Fig. 7 i 8 mniejsze są nieco niż naturalnej wielkości. Zmierzywszy na oryginalnych rysunkach wysokość skurczeń profesora Aducco i zsumowawszy je, znajdujemy, że podniósł on ciężar 3 kilogramów na wysokość 1,177 metra, tak że praca wyniosła 3,531 kilogramometra. Dr. Maggiora w ciągu 38 skurczeń podniósł takż ciężar na wysokość 0,596 metra czyli wykonał pracę 1,788 kilogramometra.

następnie; odpowiednio też do tego profil krzywej ma wypukłość ku dołowi zwróconą. Nagłe opadnięcie sił, jak to widzimy w krzywej prof. Aducco, jeszcze widoczniejsze było u innych osób, i to tak, że niekiedy od razu skurczenie z wysokości kilku centymetrów opadało do kilku milimetrów, jak to widać np. na fig. 9.

Dr. Patrizi wykonywa około czterdziestu pięciu skurczeń, które stopniowo opadają, poczem prawie bez przejścia żadnego, wbrew jego woli, siła mięśni nagle zupełnie ustaje.

Widzimy tu wielką różnicę w porównaniu z prostą linią, otrzymaną przez Kroneckera jako wyraz znużenia u żab i w wyciętych mięśniach psa. Dowodzi to, że zjawisko znużenia u człowieka jest procesem znacznie zawilszym.

Możnaby powiedzieć, że w krzywej znużenia mięśniowego zapisanej przez ergograf wyczytujemy owe tak charakterystyczne różnice, jakie zachodzą w wytrzymałości na pracę u rozmaitych osobników. Toż wiadomo nam dobrze, że niektórzy ludzie nagle słabną i nagle opadają ich zmęczenie, podczas gdy inni stopniowo siłę swych mięśni wyczerpują i znacznie powolniej się nużą.

Ergograf istotnie wypisuje jedną z najgłębszych, najcharakterystyczniejszych cech naszego indywidualnego życia, kreśląc spo-

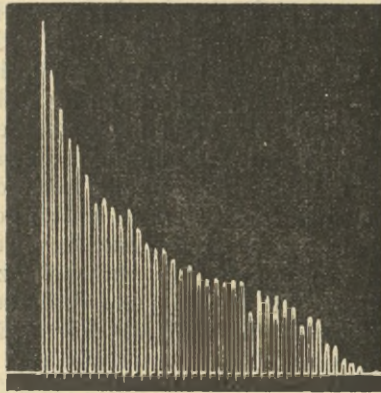


Fig. 8. Krzywa znużenia dr. Maggiora z roku 1884.

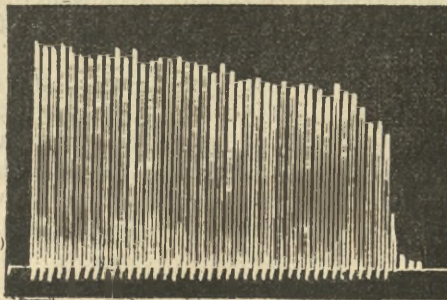


Fig. 9. Rysunek znużenia, nakreślony przez dr. Patrizi'ego w roku 1890.

sób, w jaki nużymy się; a cecha ta jest stałą dla każdego człowieka. Wykonywając codziennie o jednej i tej samej godzinie pewną liczbę skurczeń w tym samym taktie i z tym samym ciężarem, otrzymujemy rysunki o zupełnie jednakowym profilu, co prowadzi nas do przekonania, że poszczególny typ znużenia pozostaje zawsze jednakowy. Od siedmiu lat wykonywam doświadczenia za pomocą tego przyrządu, a krzywe rozmaitych osób mało co od tego czasu się zmieniły.

W rozprawach o znużeniu¹⁾, które niedawno ogłosiłem, dowiodłem licznymi przykładami tej stałości w osobistym charakterze krzywych znużenia, kreślonych przez ergograf. Na tém miejscu nie chcąc się długo nad tym punktem rozwodzić, zauważę tylko, że rysunki z roku 1888 nie różnią się wcale od rysunków z roku 1884.

Jednakże nie byłbym ścisły, gdybym twierdził, że krzywa znużenia absolutnie we wszystkich warunkach jest niezmienna. Typ jej waha się w pewnych granicach, zależnie od zmian, jakim organizm podlega. U dr. Maggiora dostrzedz można różnicę pomiędzy czwartym a szóstym rokiem, ponieważ w tym czasie utył on, a i ogólny stan zdrowia jego się polepszył. Teraz oporniejszy jest na znużenie, a krzywa jego w pierwszej części, jak i dawniej, szybko opada, lecz w drugiej wykazuje dużą wytrwałość przed zupełnem wyczerpaniem energii. Nie potrzebuję chyba dodawać, że i on we wszystkich doświadczeniach podnosił 3 kilogramy co dwie sekundy.

Przechowuję cały szereg krzywych doktora Maggiora i profesora Aducco za siedem lat ostatnich, podczas których panowie ci razem ze mną pracują. Prawie nie było miesiąca, podczas którego nie dokończyliśmy z tego lub owego powodu doświadczeń z ergografem. Posiadam przeto wszystkie zmiany, przyrost i opadanie siły u tych panów za czas owych siedmiu lat.

Zauważyłem, że zmiany widoczniej występują u młodych mych kolegów, aniżeli u starszych ode mnie; u tych ostatnich typ krzywej pozostał niezmiennym.

Aby codziennie tę samą krzywą otrzymać, trzeba organizm wciąż w jednakowych utrzymywać warunkach życia. Sposób życia, spokój nocny, wzruszenia, praca umysłowa, wszystko to wywiera bardzo znaczny wpływ na krzywą znużenia. Słabe zakłócenie w trawieniu, niewyspanie lub jakiegokolwiek nadużycie wystarcza na to, ażeby krzywa zmieniła się nie tylko w długości, t. j. sumarycznej wytrwałości

¹⁾ A. Mosso. Le leggi della fatica studiate nei muscoli dell'uomo. Memorie della R. Accademia dei Lincei, 1888. Po niemiecku: Ueber die Gesetze der Ermüdung. Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiologische Abtheilung. 1890.

na pracę czyli w liczbie skurczeń, lecz i w ogólnym swym charakterze, tak że np. u pewnej osoby, której krzywa podobną jest do krzywej profesora Aducco, pod wpływem najdrobniejszych przyczyn zachodzą zmiany, które czynią ją podobną do krzywej prof. Maggiora.

Różnice dotyczą nie tylko ilości pracy mechanicznej i kształtu krzywej, lecz także czasu potrzebnego mięśniom na wypoczynek, tak iż w pewnych wypadkach krótszego, w innych dłuższego potrzeba czasu na to, aby mięsień do pierwotnej swej siły powrócił. Po bardzo nużącej pracy np. nie wystarczają dwie godziny na wypoczynek, lecz potrzeba dłuższego czasu, aby znów otrzymać normalną krzywą.

Godnemi uwagi są różnice w sile mięśni zależne od pory roku. Przekonałem się o nich wielokrotnie w doświadczeniach na profesora Aducco, u którego upały letnie w wysokim stopniu modyfikująco wpływały na odżywianie organizmu.

Ze wszystkich przyczyn, wpływających na stosunki organizmu, ćwiczenie w najwyższym stopniu wzmacnia siłę mięśni. Widzimy to wyraźnie na fig. 10, krzywej prof. Aducco, która jest tu prawie dwa razy dłuższą od poprzedniej, gdyż obejmuje 80 skurczeń, których całkowita wysokość wynosi 2,959 metr.

Fig. 10 została nakreślona, podczas gdy cylinder obracał się dwa razy szybciej aniżeli to miało miejsce przy fig. 7., dla tego linie są tu nieco więcej od siebie oddalone. Tempo jednakże wciąż pozostaje

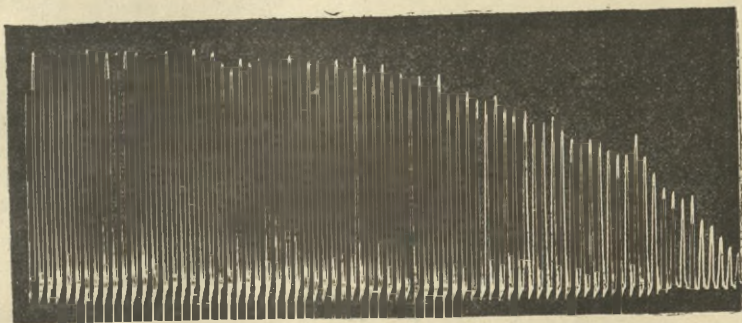


Fig 10. Krzywa znużenia prof. Aducco. Wskutek ćwiczenia summa pracy jest tu przeszło dwa razy większa aniżeli na fig. 7.

to samo, dwusekundowe. Przedstawiona tu ilość pracy mechanicznej, wykonanej przez mięśnie zginające środkowego palca aż do wyczerpania, wynosi 8,877 kilogramometrów. A za tém mięśnie te po

jednomiesięcznym ćwiczeniu wokonywają pracę przeszło dwa razy większą, aniżeli w początku.

W rozdziale, traktującym o znużeniu mięśni, obszernie będę mówił o sposobie, w jaki wyczerpuje się siła, opierając się na wielu spostrzeżeniach. To, com dotychczas wyłożył o fizjologii mięśni, ma posłużyć tylko za wstęp, aby potem uwidocznienie znużenie nerwów. Wiadomo każdemu, że i mózg słabnie w pracy i że ćwiczenie wielce wpływa na ułatwienie pracy umysłowej.

VI.

Na fig. 11 widzimy, jak pracuje ręka w ergografie. Palec środkowy, umieszczony w skórzanym pierścieniu *B*, przyjmuje kolejno położenia *M M' M''*. Do pierścienia przywiązany jest sznurek z zawieszonym ciężarem. Trzeba było usunąć przypuszczenie, że wsku-

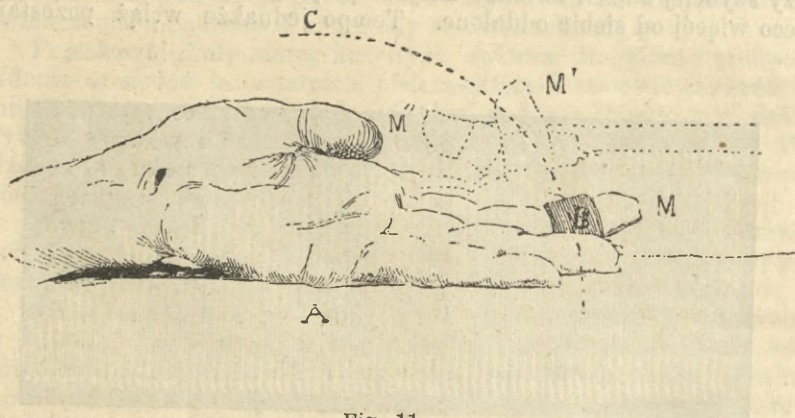


Fig. 11.

tek ruchu części kostnych, składających palec, zachodzą w krzywą takiego rodzaju zmiany, które pociągają za sobą, iż wysokości, do których ciężar zostaje podniesiony, nie są proporcjonalne do skurczenia mięśni. W tym celu wziąłem rękę trupa i u ścięgien mięśni zginających umocowałem przyrząd, który przy pomocy śruby sztucznie wy-

woływał zginanie palca aż do położenia, osiąganego przy dowolnem skurczeniu zginaczy¹⁾.

Próby te wykazały, że wysokości, do których podnosił się ciężar, mogą być uważane jako proporcjonalne do skurczeń mięśni, jeżeli ruch rozpoczyna się od lekko zakrzywionego położenia palca (porówn. fig.). Działanie kości, jako dźwigni, taki ma tu tylko wpływ, że powiększa skurczenie mięśnia półtora raza.

Gdy pracujemy z niezbyt wielkim ciężarem, czujemy, jak z początku osiągamy najskrajniejsze położenie przy zgięciu, nie wyczerpawszy całkowicie siły mięśni. W końcu zaś, gdy już jesteśmy znużeni, pomimo wszelkich wysiłków nie jesteśmy w stanie podnieść ciężaru. Łatwo więc zrozumieć, że nie można ściśle przeprowadzić porównania pomiędzy pierwszą a ostatnią częścią krzywój. Jednakże i w tych warunkach siła woli łatwo może być stale niejako utrzymana aż do zupełnego wyczerpania siły mięśniowej.

Aby wykluczyć moment psychiczny, który wpływać może na zmianę krzywój znużenia mięśniowego, pomyślałem o bezpośredniem drażnieniu nerwu ramienia lub mięśni zginających palce. Gdy dopuszczamy prąd elektryczny do skóry, wówczas przenika on przez nią i przebiega przez mięśnie i nerwy, położone w tém miejscu pod skórą.

Możemy w doświadczeniach tak urządzić, aby mięśnie pracowały

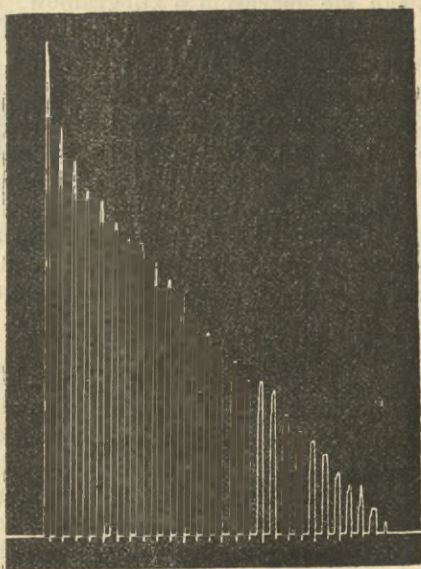


Fig. 12. Rysunek szeregu skurczeń wykonanych bez udziału woli.

¹⁾ Czytelnik ciekawy szczegółów i pragnący dokładniej poznać stosunek, jaki zachodzi pomiędzy skurczeniem zginaczy palców i podnoszeniem zawie-

bez udziału woli. Fig. 12 przedstawia jedną z takich, że się wyrażę, sztucznie wywołanych krzywych znużenia. Niema przytém jednocześnie znużenia mózgu i nerwów, gdyż skurecz mięśni sprowadzony tu został przez prąd elektryczny.

Nie opisuję tu sposobu, w jaki zastosowany był prąd elektryczny, musiałbym bowiem wchodzić w szczegóły, które przytoczyłem w pracach oryginalnych; zauważę tylko, że czas trwania pobudzeń oraz liczba i siła uderzeń prądu indukcyjnego naśladowały bodźce woli. Palec środkowy, zginając się, podnosił tu 1 kilogram. Uderzającą jest tu prawidłowość krzywej, dowodząca, że siła mięśnia wyczerpuje się stopniowo, jeżeli mięsień pracuje bez udziału woli. Lecz analogii pomiędzy pracą w obudwu razach brak zupełnej ścisłości, ponieważ w doświadczeniach z prądem elektrycznym podnoszony ciężar był mniejszy; jak już wspomniałem, w fig. 12 pracujący mięsień podnosił tylko 1 kilogram. Żeby i w tym wypadku mózg posługiwać się ciężarem 3 kilogramów, musiałbym użyć zbyt silnego prądu elektrycznego, który mógłby badanej osobie ból sprawić; nie chciałem więc tego robić, obawiając się oporu ze strony doktora Maggiora.

Zamiast bezpośredniego drażnienia mięśnia, można działać na nerw. W tym razie umieszcza się elektrody tuż pod pachą, na wewnętrznej stronie mięśnia dwugłowego (m. *biceps*), tam gdzie przez skórę, blisko tętnicy ramieniowej (a. *brachialis*), można wyczuć nerw. Doświadczenia te ważne mają znaczenie dla nas, fizjologów, bo wykazują, co zachodzi w mięśniach, gdy pracują skutkiem pobudzenia nerwów i nużą się bez współdziałania ośrodków nerwowych (mózgu lub mlecza pacierzowego). W ten sposób usuwamy czynnik psychiczny, a pomimo to widzimy, że do pewnego stopnia krzywa zachowuje swój indywidualny, charakterystyczny typ.

Na rysunku (fig. 13) środkowy palec podnosi ciężar trzech kilogramów. Stopniowe opadanie wysokości w podobny zachodzi sposób jak i na fig. 8, gdzie mięsień skurecza się pod wpływem woli. Jeżeli osobowy (indywidualny) typ znużenia tak mało się zmienia, pomimo wykluczenia woli, to dowodzi to, że wpływ psychiczny nieznacznie oddziaływa na bieg zjawiska, albo że znużenie istotnie zależy od warunków, tkwiących na obwodzie ciała.

Należy przypuścić, że mięśnie obdarzone są właściwą sobie pobudliwością i wytrwałością, że zużywają się niezależnie od pobudli-

szonemu ciężaru, zechce zwrócić się do oryginalnych moich prac, ogłoszonych w moich *Archives italiennes de Biologie*, tom XIII, str. 135 i w *du Bois'a Archiv für Physiologie*, 1890, str. 89. Tam też znajdują się i inne rysunki znużenia, których tutaj nie przytaczam.

wości i energii ośrodków nerwowych. Mięsień nie jest narządem, który jak niewolnik posłuszny jest rozkazom nerwów; te ostatnie mogą wyczerpać energię mięśnia tylko w sposób, jaki jemu jest właściwy i jaki objawia się, gdy mięsień pracuje, nie będąc przez wolę do pracy pobudzony.

Jakkolwiek zawiłem jest zjawisko psychiczne, pociągające za sobą ruch dowolny, musimy wszakże na zasadzie powyższych badań

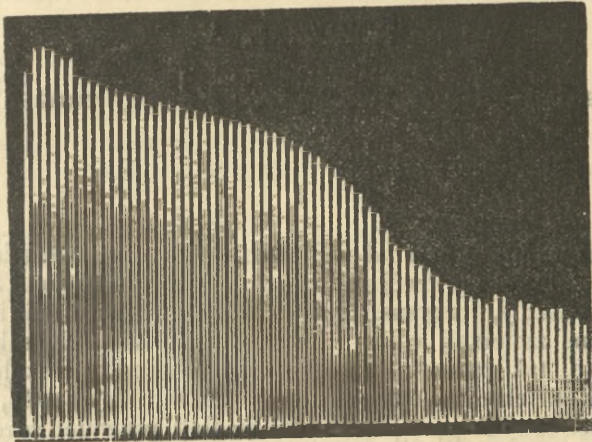


Fig. 13. Rysunek krzywej znużenia otrzymany przez drażnienie nerwu środkowego d-ra Maggiora.

przyznać, że funkcyja mięśnia sama w sobie mało co mniej jest skomplikowaną, oraz że zmiany, jakim mięsień wskutek pracy ulega, we wszystkich warunkach jednakowo na jaw występują. Jako nowy i ważny rezultat tych doświadczeń z ergografem uważać należy ten wniosek, że pewne zjawiska znużenia, których siedlisko gotowiliśmy byli widzieć w ośrodkach nerwowych, przenieść należy do obwodu ciała i do samych mięśni.

ROZDZIAŁ V.

O substancjach, tworzących się przy znużeniu.

I.

„Kto czyta prace najznakomitszych fizyologów z drugiej połowy ubiegłego stulecia, np. owęj podwójnej gwiazdy włoskiej: Spallanzani'ego i Fontan'y, przyznać musi, że uczeni ówczesni istotnie ku tym samym zmierzali celom i temi samymi kroczyli szlakami, co i najnowsze, tak dumne ze swych metod i postępów pokolenie badaczy. Jakkolwiek nie wolni od uprzedzeń witalistycznych, jednakże w badaniach swych postępowali oni według prawideł zdrowej indukcji, byli prawdziwemi fizykami i chemikami pracującemi na polu fizjologii, i w najszerszym zakresie rozporządzali środkami fizyki i chemii.“ Oto słowa wypisane przez du Bois Reymonda ¹⁾, słynnego fizjologa berlińskiego, równie głębokiego znawcy dziejów wiedzy jak i wielce pomysłowego badacza.

Lavoisier w roku 1777 poznał skład chemiczny powietrza, a zjawisko oddychania, którego starożytni wcale nie pojmowali albo też błędnie wyjaśniali, przez niego po raz pierwszy należycie zostało wytłomaczone. Spallanzani potwierdził pogląd wielkiego chemika francuskiego, uzupełnił go, poprawił i badaniami swemi nad oddychaniem tkanek nowe otworzył widnokreśli w wiedzy. Rozprawy o oddychaniu ogłoszone przez Spallanzaniego ²⁾ posłużyły za wzór wszystkim fizjologom, którzy analizowali gazowe produkty oddychania. Niezmiernie ważnym jest po raz pierwszy przez Spallanzaniego wyrażony wniosek, że śmierć od uduszenia pochodzi z dwu przyczyn:

¹⁾ Reden von E. du Bois-Reymond. Zweite Folge. Lipsk 1887, str. 212.

²⁾ Spallanzani, Memorie sulla respirazione. Tom V.

pierwszą jest brak tlenu, drugą zaś nagromadzenie kwasu węglanego (dwutlenku węgla) w tkankach. Lecz kwas węglany, wydzielający się z organizmu, nie tworzy się bezpośrednio w ten sposób, że wdychany tlen łączy się z węglem tkanek. Spallanzani dowiódł, że zwierzęta wydychają tlen nawet wówczas, gdy znajdują się w atmosferze wodoru lub azotu. Niestety, uczony ten umarł podczas pisania swych rozpraw o oddychaniu. W wiele lat później Paweł Bert podjął znów badania wielkiego fizyologa włoskiego i doszedł do analogicznych wniosków, obserwując oddychanie zwierząt w zamkniętej przestrzeni.

Znużenie jest zjawiskiem natury chemicznej. Jedno z zasadniczych w tym względzie doświadczeń zdołał już Lavoisier w ubiegłym stuleciu, dowiódłszy zapomocą pamiętnego szeregu rozbiórów chemicznych, wykonanych wspólnie z Séguinem, że praca mięśniowa zwiększa ilość pochłanianego tlenu oraz wydzielanego kwasu węglanego.

Najbardziej przekonywające doświadczenia przy badaniu znużenia wykonywamy zwykle na zwierzętach zimnokrwistych i na żabach; drażniąc nerw kulszowy, widzimy jak noga się kurczy. Przy częstym powtarzaniu takiego skurczenia, staje się ono coraz słabszym. Tego zmniejszania się siły nie należy przypisywać wyczerpywaniu się w mięśniu jakiego materiału, działającego przy skurczu. W samej rzeczy mięsień przez pewien czas jeszcze wykonywa swą pracę, lecz żaden bodziec nie sprowadza już tak silnego skurczu, jakim był pierwszy. Brak energii w ruchach znużonego człowieka pochodzi, prawdopodobnie jak i u żaby, stąd, że mięsień podczas pracy wytwarza szkodliwe substancje, które stopniowo czynią coraz mniej możliwemi dalsze skurczenia.

Że zaś istotnie nie zbywa mięśniowi na kurczliwej substancji, tego dowodzi fakt, iż żabią łapę, znużoną skutkiem długiej pracy, możemy po prostu przez wymycie sprowadzić do pierwotnego stanu i uczynić znów zdolną do nowego szeregu skurczeń. Naturalnie nie wymywamy tu powierzchni, lecz przez tętnicę, która zaopatruje mięsień w krew, przepuszczamy wodę, ale nie czystą wodę. Czysta woda jest trującą dla wszelkich tkanek organizmu; dobrze jest o tém pamiętać, kiedy wymywa się głębokie rany — mięśnie mogą nabrzmić i obumrzeć. Lecz gdy do wody dodamy nieco soli kuchennej — siedem gramów na każdy litr wody, — otrzymujemy roztwór bardzo podobny do surowicy krwi. Otóż gdy taką ciecz przepuszczamy przez mięsień, znużenie znika i powracają skurczenia prawie tak silne jak w początku.

W dalszym ciągu, w rozdziale, w którym będzie mowa o masażu

zobaczymy, że gdy mięśnie znajdują się w stanie znużenia, dość jest dobrze je uciskać i gniesć, aby odzyskały siłę, jaką przed znużeniem posiadały.

II.

Z pomiędzy wszystkich funkcyj życiowych oddychanie najwidoczniejszym podlega zmianom skutkiem znużenia. Dante w kilku wierszach zawarł to spostrzeżenie fizyologiczne: ¹⁾

„E come l'uom che di trottare è lasso
Lascia andar li compagni, e si passeggia
Fin che si sfoghi l'affollar del casso“.

A jako człowiek podróżą znużony,
Puszczając naprzód swoich towarzyszy,
Zwalnia krok, piersi folgując zdyszanej ²⁾.

Starzy ludzie, wstępując po schodach, muszą od czasu do czasu przystawać dla głębszego odetchnięcia, a najsilniejsze natężenie woli nie tu nie pomaga. Każdy chyba zauważył, jak się zmienia oddech psa, który zdaleka przybiegł, przynosząc nam rzucony mu jaki przedmiot.

Skorzystałem z regat na jeziorze Como i Lago Maggiore, aby badać maximum częstości oddychania przy silnym natężeniu mięśni. Podczas jednego biegu ilość oddechów podniosła się z czterestu do niesłychanej liczby stu dwudziestu. Wioślarze, których tu obserwowałem, należący do najsilniejszych w całych Włoszech, oddychali więc dziesięć razy częściej aniżeli w spokoju. Przy niektórych uderzeniach wiosła brak tchu tak stawał się silny, że niemal zupełna opadła ich duszność; wioślarze jak martwi padali na plecy i wyglądali jak bliźcy uduszenia. Brak tchu, jakiego doznajemy przy śpiesznym wbieganiu po schodach, możnaby sobie dwoma sposobami wytłomaczyć. Ponieważ przy podnoszeniu się na schody w znaczniejszym stopniu zużywać musimy siłę, gdyż musimy tu do pewnej wysokości podnieść ciężar własnego ciała, przeto sądzili niektórzy, że duszność pochodzi w tym razie stąd, że zmuszeni jesteśmy wdychać w siebie

¹⁾ *Purgatorio*, XXIV. 70.

²⁾ Przekład Ant. Stanisławskiego. Kraków 1888.

większą ilość tlenu, aby dostarczać go w większym niż zazwyczaj zapasie organizmowi, który się silniej zużywa. Inni natomiast powiadali, że podczas znużenia częściej i głębiej oddychać jesteśmy zmuszeni, aby wydalac z ciała produkt zniszczenia zachodzącego w mięśniach, t. j. kwas węglany.

Rozważmy bliżej te dwa sposoby tłumaczenia zajmującego nas zjawiska. Podczas zimy żaba nie zdycha natychmiast, jeżeli wyjęto jej serce i w ten sposób przerwano krążenie krwi. Jeżeli temperatura wynosi kilka stopni ponad 0° , wówczas mięśnie nie tracą swęj pobudliwości i nawet po upływie tygodnia jeszcze lekko się kurczą. Latem zaś kończyny, odcięte od ciała, najwyżej mogą być skurczane przez jeden dzień.

Matteucci już w roku 1846 dowiódł, że odcięte od ciała łapy żabie podczas kurczenia się wydzielają dwutlenek węgla (kwas węglany), a profesor Hermann w Królewcu wykazał, że tlen nie jest nieodzownie potrzebny do kurczenia się mięśni. Mięśnie są w stanie kurczyć się i w próżnej przestrzeni.

Z substancyj, tworzących się w mięśniach i mózgu skutkiem znużenia, jedną z najważniejszych jest kwas mleczny, ten sam, który znajduje się w skwaśniałém mleku. Lecz zarówno kwas węglany jak i mleczny nie powstają z bezpośredniego łączenia się wdychanego przez nas powietrza ze składowemi częściami naszych tkanek. Prawdopodobniejszém jest raczej, że już w ciałach białkowych, składających włókno mięśniowe, tlen w luźnym niejako stanie jest związany. Przy ruchu rozszczepiają się te ciała białkowe, a podczas gdy wydziela się energia mechaniczna, tworzą się inne połączenia chemiczne, jak kwas węglany i mleczny. Pflüger i Oertmann wykonali zajmujące doświadczenie: żaby, u których w tętnicach zamiast wypuszczonej krwi krążyła słona woda, w dalszym ciągu jeszcze się poruszały i wydelały kwas węglany.

Osobliwość tego zjawiska nadaje mu doniosłe znaczenie. Krew, ów sok tajemniczy, o którym Mojżesz sądził, że jest siedliskiem życia, a który Pitagoras nazywał pokarmem duszy, nie jest absolutnie niezbędną do czynności życiowych; możemy ją w zupełności usunąć i zastąpić roztworem soli kuchennej. Chcąc wykonać to doświadczenie, otwieramy cięciem żyłę brzusznią żaby i wprowadzamy w nią cieniutką rurkę. Wstrzykując do serca roztwór soli ($0,7\%$) póty, aż krążąca w naczyniach ciecz przy wypływanu okaże się zupełnie klarowną, mamy żabę bez krwi. W takim stanie żaby żyć mogą dzień lub dwa, a podczas pierwszych 10 do 12 godzin nie można ich zupełnie odróżnić od normalnych. Próby takiej zrobić nie można ze zwierzęciem ciepłokrwistém, albowiem układ nerwowy nie znosi tu tak głębokiej zmiany swego otoczenia. Przypuśćmy jednakże, że

doświadczenie takie udałoby się przeprowadzić na człowieku, mielibyśmy dowód, że brak tchu nie pochodzi z konieczności doprowadzania do krwi większej ilości tlenu i dostarczania tego gazu mięśniom.

Brak tchu, wywołany przez energiczny ruch, postrzegać można u wszystkich zwierząt, nawet u ryb, którym, jak wiadomo, niezmiernie małych potrzeba ilości powietrza; toż poprzestają one na tej drobnej ilości powietrza, która znajduje się w rozpuszczonym stanie w wodzie. Robiłem doświadczenia z węgorzami. W pracowni swój mam duże akwaria o ścianach szklanych długości przeszło dwu metrów i od wielu lat utrzymuję w nich bardzo tłuste węgorze. Przy oddychaniu węgorze, jak zresztą wszystkie ryby, napełniają jamę ustną wodą, potem zamykają ją i wodę doprowadzają do skrzel. By mózdz dokładnie poznać zmiany, zachodzące w rytmie oddychania u ryb, posługuję się metodą graficzną, czyli — zamiast stać z zegarkiem w rękę i liczyć — notuję przy pomocy rodzaju telegrafu powietrznego, u którego za naciśnięciem guzika można wprawić w ruch sprężynę, ta zaś zapisuje częstość oddechu badanej ryby na okopconym i równomiernie obracającym się cylindrze. W fig. 14 każda linia oznacza mniej więcej trwanie minuty, a każdy ząb odpo-

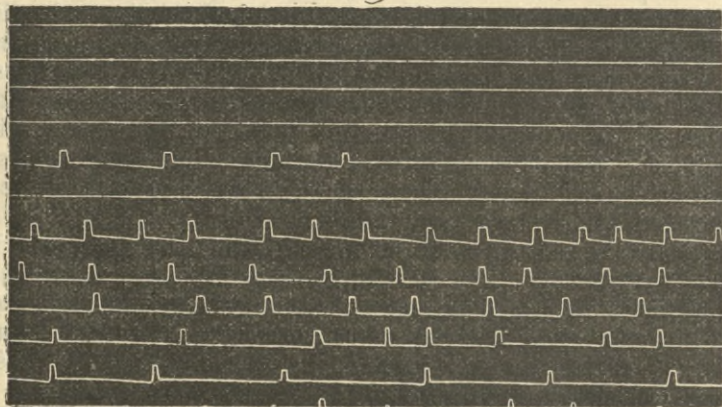


Fig. 14.

wiada ruchowi oddechowemu węgorza. Pamiętajmy, że zimą węgorze nie oddychają równomiernie, lecz z krótszemi lub dłuższemi przerwami. Pierwsze cztery linie na fig. 14 zostały zapisane podczas pauzy, kiedy węgorz nie oddychał. Nie znaczy to, że przez ten czas

węgorz spał, owszem wykonywa on ruchy oczu i płetw, lecz nie odczuwa potrzeby oddychania. Z powodu niskiej temperatury wody chemiczna działalność tkanek słabnie, procesy życiowe zachodzą powolniej, tak że zwierzęciu mniej potrzeba tlenu.

Węgorz, podobnie jak człowiek i jak inne zwierzęta, gdy mu mniej potrzeba powietrza, nie oddycha w dalszym ciągu powolnie i prawidłowo, lecz ośrodki oddechowe poczynają w nim wyzwać naprzemian okresy działania i odpoczynku. Oddycha cztery lub pięć razy z kolei, poczem przez dłuższy czas, niekiedy do kwadransa, pozostaje w spokoju, nie czerpiąc wcale powietrza. W wielu chorobach można i w człowieku dostrzedz takie okresy oddechowe; tylko pauzy, podczas których czynność oddychania jest zawieszona, są tu znacznie krótsze. Patologowie dużo obmyślili hipotez dla wyjaśnienia tego szczególnego sposobu oddychania; lecz dowiodłem, że i człowiek normalny w głębokim śnie takie same wskazuje peryody oraz że zwierzęta podczas snu zimowego w ten sam oddychają sposób. Zdaje się, że patologowie pogodzą się obecnie i uznają podstawę fizyologiczną peryodycznego oddychania.

U węgorza, którego oddech ilustruje fig. 14, peryody spokoju czyli pauzy w oddychaniu były bardzo długie; trwały 10 do 12 minut, poczem zwierzę wykonywało cztery lub pięć ruchów oddechowych. Z tej znacznej powolności w oddychaniu wynika, że, uwzględniając tylko górną część rysunku, nie dostrzegamy w niej żadnych ruchów oddechowych.

Woda miała temperaturę 6°. Po zapisaniu pierwszych sześciu linii przerywam obserwację i zaczynam dotykać się węgorza kijem, tak iż jest zmuszony poruszać się; przez dwie minuty pozwalam mu pływać po akwaryum. Zostawiam go w spokoju i natychmiast dostrzegam, że po tym dwuminutowym ruchu oddech znacznie jest częstszy. Jest on też głębszy, lecz niestety nie można podać miary tej większej objętości.

Lecz musimy tu jeszcze jedną okoliczność wziąć pod uwagę. Oddychanie nie jest zależne wyłącznie tylko od chemicznych potrzeb organizmu, lecz także od fizyologicznego stanu ośrodków nerwowych. Ludzie wzruszeni częściej oddychają. Później jeszcze mówić będę o tym zjawisku, któremu nadałem nazwę nerwowego lub zbytko-wnego oddychania. Tymczasem zapamiętajmy tylko, że i u ryb można widzieć, jak wskutek czynności mięśni oddech staje się częstszy.

III.

Na przykładzie z żabami, u których w naczyniach krąży zamiast krwi roztwór soli, przekonaliśmy się, że dla utrzymania sprawności mięśni nie potrzeba ustawicznego zetknięcia z tlenem rozpuszczonym we krwi. Pozostaje nam więc zająć się jeszcze kwasem węglanym. Można by przypuścić, że częstszego oddechu potrzeba na to, aby szkodliwą tę substancję za pomocą silniejszych ruchów oddechowych wydalić ze krwi. W takim razie duszność porównaiby należało nie z przyspieszoną pracą miecha w kuźni, który tym sposobem silniejszy wytwarza prąd tlenu i lepiej spala węgiel, lecz raczej z wentylacją, np. w teatrze, która ma za zadanie wydalać zepsute powietrze, usuwać kwas węglany, którego ilość powyżej pewnej granicy szkodliwie działać może na zdrowie.

Lecz i ten drugi sposób wyjaśnienia nie może nas zadowolnić. Kiedy poznano, że koniecznie potrzeba uwalniać tkanki i krew od kwasu węglanego wytwarzanego podczas pracy mięśni, Geppert i Zuntz dowiedli, że inne jeszcze istnieją przyczyny przyspieszonego oddechu przy znużeniu mięśni.

Wykładając ważne te zdobycze fizjologii, które pozwoliły nam zbliżyć się do wyjaśnienia przyczyn uciążliwego oddychania przy wzmożonej czynności mięśni, nie mogę pominąć milczeniem doświadczeń Ch. Richeta ¹⁾.

Gdy szybciej oddychamy, temperatura ciała naszego opada z dwu przyczyn: popierwsze dlatego, że we wnętrzu płuc szybkie zachodzi odparowywanie wody, powtóre zaś, ponieważ powietrze zazwyczaj niższej temperatury przenika do organizmu, a ocieplone znów nazewnątrz uchodzi. U psa leżącego na słońcu oddech przyspieszony jest w znaczniejszym stopniu, niż tego potrzeba do uregulowania temperatury; może się tym sposobem zdarzyć, że wewnętrzna temperatura zwierzęcia okaże się niższą raczej niż wyższą, nawet jeśli przez dłuższy czas zwierzę leży na słońcu.

Richet dowiódł, że posiadamy dwa mechanizmy nerwowe, które niezależnie od woli naszej regulują ruchy oddechowe w celu oziębnia krwi za pomocą wentylacji. Pierwszym mechanizmem są umieszczone w skórze nerwy czuciowe. „Na wypadek zaś — powiada Richet — zawieszenia czynności tego aparatu z jakiegokolwiek powodu, przezorna natura stworzyła inny, oziębiający, położony bar-

¹⁾ Ch. Richet, La respiration et la température. Revue scientifique, 1887. Tom II, str. 804.

dziej w środku i rozpoczynający swą funkcję, w razie jeżeli nerwy obwodowe przestały działać. Przyrząd ten, znajdujący się w ośrodkach nerwowych, jest przyrządem zapasowym, który nie powinien funkcjonować w stanie normalnym, który wszakże zastąpić może odruchy wywoływane przez nerwy skórne, gdy te ostatnie niedostatecznie lub wcale nie działają.⁴

Jeżeli pies wykonywa np. 16 oddechów na minutę w stanie normalnym, to w razie drażnienia jego ośrodków nerwowych prądem elektrycznym tak, ażeby podniosła się temperatura ciała, wykonać może 340 oddechów na minutę przy temperaturze 42,8°. Jestto olbrzymie wzmożenie się częstości oddechu, bo wynoszące około 22 razy więcej niż w zwykłym stanie. Przy oziębieniu do 39,7° wykonywa on jeszcze 240 oddechów, t. j. piętnaście razy więcej niż normalnie. Jest przeto pewna bezwładność w tym oziębiającem urządzeniu oddechowem. Zwierzę wniesione do gorącej izby nie natychmiast zaczyna częściej oddychać; również i duszność nie ustaje natychmiast, skoro tylko powróciła normalna temperatura.

IV.

Liczne są zatem przyczyny zaparcia tchu, opadającego nas przy wstępowaniu na schody; z pobieżnego zaś wyliczenia najzwyczajniejszych przyczyn jasno wynika, jak zawilem jest zjawisko znużenia.

Pierwszy domysł kazał przypuszczać, że w razie znaczniejszej pracy potrzeba mięśniom większej ilości tlenu. Lecz widziano później, że i bez tlenu mięśnie, skurczając się, wytwarzają kwas węglany. Powiedziano więc sobie następnie: podczas znużenia oddychamy szybciej, aby wydalić kwas węglany; lecz i to pośrednią drogą okazało się niesłusznem. Zjawiała się więc myśl o wentylacji płucnej i o powstającym w ten sposób oziębianiu ciała; niektórzy fizyologowie chcieli przyspieszenie oddechu objaśnić zależnością od zakłóceń w krążeniu krwi podczas pracy. I ta jednak teoria — nazwijmy ją hydrauliczną — nie jest wystarczającą. Nic nam nie pozostaje innego, jak tylko ponownie zwrócić się do mięśni i nerwów i zbadać je, by się przekonać, czy prócz kwasu węglanego nie tworzą się w nich czasem inne jeszcze ciała, które byłyby w stanie zmienić funkcję oddychania. W tej chwili nie uważam za właściwe wyłuszczać tu licznych badań dokonanych nad zmianami, jakim ulega mięsień podczas pracy. Zajmę się tém później, lecz o dwu spostrzeżeniach wspomnieć już tu muszę, gdyż od nich rozpoczęły się nasze wiadomości dotyczące chemii mięśni.

W roku 1845 wykazał Helmholtz, że pracujący mięsień zawiera mniejszą ilość ciał rozpuszczalnych w wodzie a większą rozpuszczalnych w alkoholu aniżeli mięsień w spoczynku. Przypuśćmy, że z mięśnia spoczywającego wydobył ten uczony ilość ciał rozpuszczalnych w alkoholu równą jednostce ($= 1$). Zbadawszy takiego ciężaru mięsień zwierzęcia zmęczonego pracą, znalazł on tę ilość powiększoną z 1 do 1,3. Jest to, że tak powiem, doświadczenie en bloc zrobione, z którego w zarysie tylko widzimy zmiany wywołane w mięśniu skutkiem pracy.

Inne niemniej ważne odkrycie zawdzięczamy du Bois-Reymondowi, który spostrzegł, że słabo alkaliczny odczyn mięśnia spoczywającego przechodzi podczas pracy w odczyn kwaśny. Fizyologowie nie porozumieli się jeszcze dotąd w zupełności w kwestyi doniosłości i spożytkowania tych dwu spostrzeżeń. Jakikolwiek wszakże wyniknie rozwiązanie z mnóstwa zdań sprzecznych, pewnym jest bezwątpienia to, że substancja pracującego mięśnia wytwarza rodzaj odpadków, niby żuźle, zbyt szkodliwe dla organizmu a nawet trująca nań działające.

Ażeby dowieść, że w mięśniu skupiają się produkty szkodliwe dla dalszych skurczów, Rank przyrządzał wyciągi wodne z mięśni po odbytej przez nie pracy, aezastrzykując te wyciągi w naczynia świeżego mięśnia, widział że sprawność tegoż, jego zdolność do pracy się zmniejszała; siła zaś powracała, gdy mięsień został przemity.

Najoczywistszy dowód, że w ciele naszym tworzą się produkty jadowite, mamy w przykładach trupich zakażeń. Natychmiast po śmierci ciało zwierząt i ludzi ulega zmianie, skutkiem której soki mięśni i wnętrzości nabywają własności trujących. W wielkich zakładach anatomicznych corocznie zdarzają się wypadki zakażeń, których ofiarami stają się profesorowie i studenci; zadrażnienie lub zadrapanie skóry nieraz już wystarcza do przeniknięcia jadu trupiego do organizmu, a zakażenie takie śmierć niekiedy sprowadza. Lepiej jeszcze znamy istotę innych jądów trupich, które odkrył prof. Selmi w Bolonii i nazwał je ptomainami.

W organizmie naszym podczas całego życia, ustawicznie wytwarzają się ciała trujące.

Chemik francuski Gautier wydzielił niektóre z tych substancyj, pochodzące z ciał białkowych żywych komórek; nazwał on je, „leukomainy“ dając tém do zrozumienia, że są to związki chemiczne powstające z rozkładu białka. Badania te niedawno dopiero się rozpoczęły i otworzyły nowe widnokręgi nauce o przyczynach chorób. Na polu tém odznaczył się zwłaszcza Brieger w Berlinie. Udało mu się wydzielić jadowite ciała, wytwarzane przez laseczniki tyfusu, tężca i błonicy.

Należy też wspomnieć o ostatnich odkryciach Kocha, chcąc złożyć dowód na to, że niektóre produkty życiowej działalności są jadowite. Owe trujące substancje, które zastrzykują suchotnikom, są wydobyte ze sztucznych hodowli laseczników gruźliczych. Drobniotki te organizmy, gnieźdzące się w płucach, podczas wzrostu swego i rozmnażania wytwarzają ciało jadowite. Przytaczam tu własne słowa Kocha, by lepiej wyjaśnić ideę znakomitego tego bakterjologa: ¹⁾

„Wyobrażam sobie — nie chcąc wszakże twierdzić, że pogląd mój najlepiej rzecz wyświeśla — cały przebieg w następujący sposób. Laseczniki gruźlicze podczas wzrostu swego wytwarzają w żywych tkankach, podobnie jak i w sztucznych hodowlach, pewne ciała, które rozmaicie, w sposób wszakże szkodliwy wpływają na żywe elementy swego otoczenia, na komórki. Pomiędzy niemi jedno znajduje się ciało, które w określonej ilości zabija żywą protoplazmę.“

Podobnie jak bakterje, tak też komórki ciała naszego, komórki mózgu wydzielają szkodliwe substancje. Im działalność mózgu jest silniejsza, tém obfitszemi są owe wypociny jego komórek. Otoczenie, w którym one żyją, zanieczyszcza się w ten sposób, jady dostają się do krwi, a z obiegiem krwi przenoszą się na nerwy i komórki innych części ciała.

V.

W krótkim rzucie oka poznaliśmy jady powstające w naszym organizmie. Właściwie są to żuźle lub zanieczyszczenia, mające swe źródło w chemicznych procesach życiowych komórek ciała i spalające się za pomocą wdychanego tlenu albo ulegające zniszczeniu w wątrobie lub wreszcie wydalane przez nerki. Jeżeli te produkty rozkładu skupiają się we krwi, to czujemy zmęczenie; gdy zaś ilość ich przekracza granicę fizyologiczną, wówczas spowodują choroby.

Tak więc rozszerza się stopniowo pojęcie znużenia. Jestto zjawisko tém dla nas zawilsze, im głębszemu poddajemy je rozbiorowi. Dotychczas dowiedzieliśmy się tyle, że znużenie nie zostaje wywołane przez brak czegoś, co niszczy się podczas pracy, lecz że zależy także w części od obecności nowych substancyj, których wytwarzanie się przypisujemy rozkładowi organizmu.

¹⁾ *Deutsche med. Wochenschrift*, 1891, N. 3.

Spostrzeżenie, że wieczorem po całodziennym marszu mięśnie rąk też są znużone, naprowadziło mnie na domysł, że znużenie wpływa swój wywiera na skład chemiczny krwi, i już w roku 1887 ¹⁾ przekonałem się, że krew zmęczonego zwierzęcia ma własności trujące; zastrzyknięta bowiem innemu zwierzęciu sprowadza w niem charakterystyczne dla znużenia objawy.

Nader przekonywajacem jest też doświadczenie, które zakomunikowałem w roku 1890 na międzynarodowym kongresie lekarskim w Berlinie. Można uspić psa i następnie zastrzyknąć mu do tętnic krew innego psa, co bynajmniej nie pociąga za sobą najmniejszej zmiany w oddechu ani w biciu serca — jednem słowem nie można skutkiem tego dostrzedz nic osobliwego, nienormalnego. Natomiast drażnijmy silnymi prądami elektrycznymi układ nerwowy innego psa i wywołajmy w nim, choćby tylko na dwie minuty, stan tęcza mięśniowego, a krew stanie się przez to nienormalną. Krew taką wpuszcmy do tętnic uspiętego psa, a zobaczymy, że pociągnie to za sobą duszność i silne bicie serca. Przyczyna tego tkwi nie w kwasie węglanym, lecz w ciałach nowo wytworzonych, które zmieniły skład krwi: kłómy krew taką z powietrzem, aby ją w ten sposób znów na tętniczą zamienić, to jednakże nie straci ona swęj właściwości przyspieszania oddechu i uderzeń serca.

Mysł, że znużenie jest rodzajem zatrucia spowodowanem przez produkty pochodzące z chemicznych zmian w komórkach, nie jest nową. Zwłaszcza znani fizyologowie Pflüger, Preyer i Zuntz najbardziej przyczynili się do ugruntowania w nauce tęg teorii. Lecz wciąż jeszcze znajdujemy się w początkowym okresie badań na tęg polu i nie umiemy dokładniejszego wypowiedzieć o naturze tych trujących materyj; cała ta kwestya wogóle tak jest zawila i sporna, że nie ośmielam się szkicować tu jęg z tego stanowiska, z jakiego obecnie sądzić o nięg należy. Poprzestanę na przytoczeniu kilku najprostszych spostrzeżeń.

Gdy ktoś nieprzyzwyczajony do napojów alkoholowych wypije wieczorem szklankę ciężkiego wina lub piwa po obfitem jedzeniu o innęg niż zazwyczaj porze, to prawie napewno nazajutrz obudzi się o bólem głowy; prawdopodobnie jestto zatrucie leukomainami i innymi substancjami szkodliwymi, które wytworzyły się w żołądku i przewodzie trawiennym.

Ból głowy jest zwykłym objawem po wytężonęg pracy mózgowęg

¹⁾ A. Mosso, Sulle leggi della fatica. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Discorso pronunziato nella seduta reale dinanzi a S. M. il Re e la Regina, 29 maggio 1887.

najczęściej czujemy przytém prosto pewną ociążalność głowy. Przyczyny tego zjawiska znużenia szukać należy w produktach rozkładu komórek nerwowych, które zanieczyszczają swe otoczenie. Prawdopodobnie znużenie w pewnej tylko okolicy mózgu jest umiejscowione; często bowiem widzimy, że osoby niezdolne do myślenia o pewnym określonym przedmiocie lub w pewnym kierunku, znajdują ulgę, gdy pomyślą o czém inném, albo pozbywają się bólu głowy przez natężenie uwagi w stronę zupełnie inną, np. przemyślując o grze w szachy.

Lecz i co do tych wypadków znużenia umysłowego, ograniczonego do pewnej tylko okolicy mózgu, wiadomo, że zatrucie jednakże jest przytém ogólne, gdyż skoro tylko następuje ból głowy, towarzyszy mu natychmiast ociążalność w mięśniach, wzmożona drażliwość układu nerwowego, brak energii i humoru, czyniący nas obojętnymi na wszystko.

Codziennie widzimy wielkie różnice pod względem znużenia, zachodzące u rozmaitych ludzi. Jedni doznają zmęczenia po krótkiej przechadzce, inni bez wypoczynku przebywają sto kilometrów; są tacy, których kieliszek wina odurza, a filiżanka kawy lub herbaty nie daje im zasnąć. Te same różnice zachodzą téż u rozmaitych ludzi pod względem produktów znużenia. Więcej niż wszystkie inne czynniki ćwiczenie i przyzwyczajenie czynią nas odpornymi na znużenie mózgu i mięśni.

Zwróciłem się do swych przyjaciół pomiędzy oficerami, prosząc o spostrzeżenia dotyczące zjawiska znużenia u żołnierzy podczas nauki czytania i pisania. Pułkownik Airaghi odpisał mi: „Bardzo często widywałem podczas egzaminu niezmiernie silnych żołnierzy, mających złożyć świadectwo z umiejętności czytania i pisania, na zasadzie czego mieli wcześniej być uwolnieni od służby: trzymali pióro w drżących rękach, a krople potu spływały na papier. W Lecce kiedyś żołnierz podczas egzaminu zemdlął, a gdy przyszedł do siebie prosił o powtórne przesłuchanie; lecz stanawszy we drzwiach, na widok papieru i książek znów zbladł i powtórnie upadł na podłogę. Były to sceny jakby z inkwizycyi.“

Z pewnością natężenie umysłowe jest uciążliwsze aniżeli praca mięśniowa dla tych, którzy nie są doń przyzwyczajeni.

Mac Cauley ¹⁾ opowiada, że Indianie z Florydy, których kiedyś zarzucił pytaniami, byli niby porażeni, do tego stopnia wskutek natężenia uwagi wyczerpała się ich siła mózgowa. Jeden z nich odpó-

¹⁾ Seminole Indians of Florida, by Clay Mac Cauley. Fifth annual Report of the Bureau of Ethnology, 1883—84, p. 493.

wiedział, że potrzeba mu więcej czasu do namysłu; a następnie prosił Mac Cauleya, aby w przyszłym roku znów powrócił i zadawał pytania, przez ten czas zaś postara się chodzić do szkoły, a następnie z pewnością lepiej będzie w stanie odpowiadać, bez takiego jak obecnie zmęczenia.

Są ludzie z doskonale rozwiniętymi i silnymi mięśniami, zupełnie niezdolni do żadnej pracy umysłowej. Nuży ich nawet czytanie powieści i gazet. Nie pisują listów, nie zajmują się żadnymi interesami, unikają towarzystw, albowiem będąc zmuszeni przez pewien czas mówić, doznają niewysłowionych przykrości, zmęczenia, bólu głowy i wogóle przy najmniejszej, lecz dłużej trwającej czynności mózgu czują silny upadek na siłach. Znałem młodych ludzi, którzy zdali egzamin dojrzałości, lecz nie czuli dość sił umysłowych do dalszej nauki w uniwersytecie. Inni dopiero w późniejszym wieku tracą zdolność do pracy.

Jeden z moich uczniów, młodzieniec z nader rozwiniętym umysłem, zdał z odznaczeniem wszystkie egzamina jako doktor medycyny. Następnie pragnął poświęcić się karierze naukowej. Pierwsze jego prace najlepsze sprawiły wrażenie; lecz nagle zamilkł i wskutek tego zapomniano o nim. Dowiedziałem się później, że miewa silne bóle głowy, że opanowało go przygnębienie, lecz mimo to w dalszym ciągu gorliwie pracuje w szpitalu. Spotkałem go któregoś dnia i pełen zwątpienia opowiedział mi o głębokiej przemianie, jaka zaszła w jego czynnościach umysłu; zdolność do pracy mózgowej zanika w nim do takiego stopnia, że przeczytanie kilku stron nie nuży go już niezmiernie. Nie była to choroba oczu, lecz osłabienie mózgu. Po za tém odbywa dalekie spacery i jest zdrow, i nie miałby się na nie uskarżać, gdyby ta wzrastająca nieudolność do pracy i przygnębienie nie niweczyły w nim wszystkich nadziei na przyszłość.

Niekiedy objawia się nieudolność do pracy umysłowej w miarę starzenia się. Jednego ze starych swych nauczycieli pytałem kiedyś, czy praca umysłowa nie nuży go obecnie więcej aniżeli w młodszych latach. Odpowiedział mi na to, jak stopniowo zmuszony był odkładać na bok książki naukowe. W jego wieku nie można by się temu zbyt dziwić; lecz przyczyna, jaką mi przytoczył, była dla mnie dowodem, że właśnie myślenie naukowe tak bardzo nużyło jego umysł, i mimo wszelkich sił nie mógł tój nieudolności przezwyciężyć. „Czytam wciąż — powiedział — nawet nocą powieści, lecz skoro tylko wezmę do rąk rozprawę naukową lub poważne naukowe pismo, natychmiast oczy mi czerwienieją i czuję, jak boląc zaczynają.”

VI.

Kiedy mówimy o niewstrzemięźliwości w jedzeniu lub piciu, to nie dajemy tém miary tego, co jest dozwoloném, wszystko bowiem jest względne, zależne od osoby, o której mówimy. Tak samo jest téż ze znużeniem, również z miłością; do pewnego stopnia, który dla jednych jest już nadmiarem, dla innych natomiast stanowi przyjemne podrażnienie, i sprawia nawet, że czują się lepiej.

W medycynie nazywają neurastenikami takich ludzi, w których szybko wyczerpuje się energia ośrodków nerwowych, i w których utrata téj energii bardzo powolnie zostaje pokrywaną. Zobaczymy w dalszym ciągu, że znani są tacy neurastenicy, którzy pomimo osłabienia układu nerwowego stworzyli wiekopomne dzieła w sztuce i nauce. Przytaczam tu tylko dla przykładu Karola Darwina. U ludzi silnych znużenie wywołuje tylko miejscowe zakłócenia w organach pracujących, jak w mózgu, oczach, mięśniach i t. d., u neurasteników zaś znużenie łatwiej sprowadza ogólne zaburzenia w organizmie.

Do poprzednio wyluszczonych musimy przeto inne jeszcze dodać pojęcia, które zajmującą nas zagadkę uczynią bardziej jeszcze zawiłą. Rozmaici ludzie z jednej strony mniejszą lub większą obdarzeni są opornością na zatrucie produktami znużenia, z drugiej znów posiadają niejednakowy zapas energii w komórkach nerwowych, a prócz tego różnią się także i pod względem szybkości, z jaką organizm pokrywa poniesione straty.

Jednakże nie skończyłem jeszcze z wyliczeniem przyczyn, które wywołują objawy znużenia. Każdy zapewne zauważył, że po długim marszu nogi puchną. Praca jakiegokolwiek organu pociąga za sobą zawsze zmianę w rozmieszczeniu krwi i limfy. Gdy czynność organu wychodzi ponad miarę, następuje zastój limfy i silne czerwienienie. Dość nieznacznego zakłócenia w ruchu limfy, aby upośledzić czynność organu.

Prof. Guye ¹⁾ niedawno temu opisał jako wynik zaburzenia w organie powonienia chorobę, którą nazwał *aprosexia* t. j. niezdolność skupienia uwagi na przedmiocie. Przytaczam tu jedno z opisanych przez niego klinicznych spostrzeżeń: „Pan S....., student medycyny, ma lat dwadzieścia trzy. Od lat dzieciennych wiele cierpiał na chro-

¹⁾ Guye, Deutsche med. Wochenschrift, 1887, str. 43.

niczny katar nosa i spał zawsze z otwartymi ustami. Przed trzema laty razu pewnego przez noc spać nie mógł, a nazajutrz rano lekki miał zawrót głowy i jakieś nieokreślone uczucie jak gdyby niezdolności do myślenia. Po kilku dniach wszystko to samo przeszło. Rok temu wystąpiły te same zjawiska po wypiciu wieczorem dość dużej ilości wina. Dzień jeden spędził w łóżku i znów objawy te zniknęły. Obecnie przed trzema tygodniami, po umiarkowanej pracy wieczornej, nie spał w nocy, rano znów lekki czuł zawrót głowy i absolutnie nie zdolny był nie tylko do żadnej pracy, ale nawet do czytania czegokolwiek. Stan ten trwa wciąż jeszcze. Po najslabszym wysiłku czuje ucisk w głowie i zawrót. Nie ma odwagi wziąć gazetę do ręki, niekiedy chodzi na wykład, lecz wówczas starać się musi nie słuchać go, czuje bowiem, że nic nie zapamięta, a nawet nie zrozumie, a skupienie uwagi sprawia mu nader przykre wrażenia. Jak mi opowiadał następnie, powziął był już w owym czasie postanowienie przestania studyów i zwrócenia się ku zajęciom rolniczemu, uważał się bowiem za nieuleczalnego.“

Prof. Guye zbadał go, znalazł w jamie nosa i ust wielkie obrzęknięcia, które zoperował, a po kuracyi dwumiesięcznej i zagojeniu się głębokiej rany student ów mógł znów poprzednim oddać się zajęciom.

Prof. Guye przytacza więcej podobnych wypadków, z których wynika, że choroba błony śluzowej nosa może pociągnąć za sobą w czynnościach umysłu poważne zakłócenie, objawiające się tём, że pacjent nie jest zdolny do wysilenia uwagi i zmuszenia mózgu do jakiegokolwiek pracy. Ten stan nieudolności myślowej nie może być poczytywany jako zjawisko znużenia, gdyż dana osoba przedtём nie pracowała się.

Zapewne, wszyscy nadmiernie znużeni cierpią na *aprosęrię*, ponieważ niezwykle wysiłek mózgu czyni niezdolnym do myślenia. Lecz jakkolwiek skutek jest tu ten sam, to jednakże mechanizm i źródło choroby mogą być różne.

Dla objaśnienia powyższego zjawiska prof. Guye przypomina, że nabrzmienie błony śluzowej nosa sprowadza zakłócenie w krążeniu limfy w mózgu, na tём cierpi odżywianie mózgu i wynika niezdolność do myślenia. W szkołach dla dzieci często znajdował on *aprosęrię*, a gdy widział leniwych chłopców, którzy przedtём lepiej się uczyli, często mógł się upewnić, że śpią z otwartymi ustami i że przyczyna choroby tkwi w nosie.

Małoznaczne przyczyny wystarczają już niekiedy do wywołania zaburzeń w myśleniu i do zmęczenia rozsądku. Można tysiące na to złożyć dowodów. Nie lekarzowi mało jest znane t. zw. peryodyczne obłąkanie. Bywają chorzy na umyśle, którzy miewają jasne chwile,

z zupełnym rozsądkiem, a w kilka godzin potem dostają napadów obłądu. Napady te trwać mogą kilka dni, tygodni a nawet miesięcy, aby później również szybko jak wystąpiły znów cudem jakimś nagle ustąpić. Chory przestaje krzyczeć i szaleć, oko rozświecła mu się, wie dobrze o tém, co zaszło, i zwraca się do swych nadzorców z prośbą o uwolnienie z więzów. Jasna ta przerwa może niekiedy trwać tylko dzień jeden; bywają szaleńcy, którzy naprzemian mają dzień jasny i dzień obłądu. Są i tacy, którzy raz do roku poważne mają napady obłądu; u innych znów jasne peryody trwają dość długo.

Słynny filolog Gherardini wskutek okropnego dramatu rodzinnego tak silnego doznał wstrząśnienia w układzie nerwowym, że zapadł mocno na zdrowiu. Profesor A. Verga, który ogłosił przebieg tej choroby ¹⁾, powiada: „Zanikła w nim prawie zupełnie zewnętrzna i wewnętrzna wrażliwość. Dr. Gherardini nie czuł głodu, ani pragnienia, gorąca ani zimna, smaku ani zapachu. Tępy na umyśle, mrukliwy, bezsenny, osłabiony do ostateczności, wydawał się skazanym bezpowrotnie na powolne wycieńczenie. Lecz pewnego poranku, po przespaniu nareszcie jednej nocy, odczuwa chęć zażycia tabaki. Staje się weselszym, zasiada do biurka, bierze pióro i pisze swe „Voci e maniere di dire additate ai futuri vocabolaristi“ (Wyrazy i wyrażenia poświęcone przyszłym autorom słowników). Lecz chociaż zdawało się, że umysł wyszedł z tej choroby pokrzepionym, w stanie fizycznym jednakże pozostały gorzkie wspomnienia.“

Po latach siedmiu Gherardini znów wpadł w ten sam głęboki stan wycieńczenia; bezwiednie wydalał kał i mocz, sztucznie musiano go odżywiać, gdyż nie mógł już połykać, a ślina wypływała mu z ust; przez półtora roku przedstawiał taki okropny obraz bezsilności, poczem nagle umysł jego się rozjaśnił i począł nowe pisać dzieło: „Le Lessigrafia e il supplemento ai vocabolari“ (Sztuka pisania słowników i dodatek do słowników). Po następnych siedmiu latach trzeci nastąpił atak, lecz tym razem doktor Gherardini miał już lat 77 i zbrakło mu sił do wyzdrowienia po raz trzeci.

¹⁾ *Andrea Verga*, Della malattia che trasse a morte il dottor Giovanni Gherardini. Milano, 1861.

ROZDZIAŁ VI.

Skurecz i tęczec mięśni.

I.

Jakkolwiek nie można oddzielić badania mięśni od badania układu nerwowego, to jednakże sądziłem, że dobrze będzie, jeżeli w książce niniejszej poprzestanę na wyjaśnieniu zjawisk znużenia mózgowego. Nie pochodzi to bynajmniej stąd, że ten przedmiot lepiej zdołam opracować, aniżeli zjawiska znużenia mięśni, raczej mógłbym powiedzieć, że jest wprost przeciwnie. Lecz, o ile mi wiadomo, nikt dotąd nie napisał dzieła o znużeniu mózgu, uważam przeto za rzecz pożyteczną zebranie i uporządkowanie spostrzeżeń poczynionych przez innych autorów, do których dołączę własne swe doświadczenie.

O zmęczeniu mięśni i o zmianach w nich zachodzących o tyle tylko będę mówił, o ile będzie to koniecznym do uprzystępnienia zjawiska znużenia mózgu. Zagadka umysłu ludzkiego tak jest wielką i tajemniczą, że już samo pragnienie jej rostrząsania, choćby bez nadziei rozwiązania, ma w sobie coś podniosłego i nieprzepartego.

Postarajmy się nasamprzód poznać niektóre najważniejsze przemiany, zachodzące w mięśniach, oraz wysledzić, czy w ośrodkach nerwowych odbywa się coś podobnego do tych zjawisk, jakie dzieją się w mięśniu podczas jego czynności.

W spokoju mięśnie zginające palce mają przewagę nad mięśniami wyprostnemi. Trzeba pewnego wysiłku tych ostatnich, rozwierających rękę mięśni, ażeby w stanie spokoju przewyciężyć naturalne zgięcie palców.

Po pracy w wyższym jeszcze stopniu wyrażone jest to naturalne zgięcie palców, albowiem po każdym silniejszym i długotrwałym

skurczeniu mięsien nie słabnie całkowicie; ten stan skurczenia mięśni po wysiłku nazwano skurczem (*contrattura*) ¹⁾.

Po ujęciu drąga trapezu i kilkakrotném uniesieniu w górę ciężaru ciała siłą rąk, po silniejszém wiosłowaniu lub innéj podobnéj pracy można zauważyć, że ręce pozostają lekko zaciśnięte w pięść.

Jednym z najzwyczajszych przykładów skurczu jest t. zw. szyja skośna (*Torticollis rheumatica*). Gdy wskutek jakiegokolwiek przyczyny mięsień mostkoobojczykosutkowy (m. *sternocleidomastoideus*) ulega dłuższemu skurczeniu, natenczas nie jesteśmy w stanie utrzymać głowy w zwykłym prostém położeniu. Broda zwraca się w przeciwną stronę i lekko się unosi, skutkiem czego głowa przechylną jest ku łopacie. Za dotknięciem szyi na odpowiedniej stronie czujemy pod palcami mocno napięty mięsień, którego dobrowolnie do stanu rozkurczu doprowadzić nie możemy.

Osoby bardzo wrażliwe odczuwają po dłuższém pisaniu niezwykle zmęczenie ręki. Ruchy palców są niepewne i sprowadzają ból. Gorzej jest jeszcze, gdy osoby takie wiedzą, że są obserwowane i gdy skutkiem tego pilniejszą zwracają uwagę na proces pisania. Wówczas charakter pisma zmienia się zupełnie, niekiedy staje się całkowicie nieczytelnym. U urzędników zmuszonych wiele pisać cierpienie to szybkie czyni postępy; po kilku godzinach muszą zaprzestać roboty, gdyż ręka drży, a palce prawie całkiem sztywnieją. Z chwilą zaprzestania pisania nie dostrzegamy w ręku ani w ramionach żadnych nieprawidłowości w ruchach, lecz ból trwa w dalszym ciągu. Choroba ta znana jest pod nazwą kurczu pisarskiego i zdarza się nader często. Objawem, najbardziej chorobę tę charakteryzującym, jest ogromne znużenie ręki, oraz sztywność w ruchach wielkiego, wskazującego i środkowego palca.

Są ludzie, którym dla zmęczenia ręki wystarcza napisanie kilku wierszy; tacy muszą przerwać dalsze pisanie, nie tylko dlatego, że pismo staje się niewyraźnym i nieczytelnym, lecz głównie z tego powodu, że doznają bólu, świerzbienia i uczucia napięcia w mięśniach ręki. Gdy kurcz taki napada fortepianistów lub skrzypków, również zmusza ich do przerywania gry. Zazwyczaj ludzie nerwowi, hipochondrycy, histerycy, przesadzający w pracy mięśniowej, stają

¹⁾ Wyraz włoski *contrazione*, niemiecki *Zusammenziehung* dla określenia skracania się mięśnia w stanie fizyologicznym oddaje po polsku przez *skurczenie*; *skurczem* zaś nazywam objaw bardziej patologiczny, polegający na długotrwałym stanie skurczenia, dla którego termin naukowy brzmi *contrattura* (włosk.), *Kontraktur* (niemiec.). Treść rozdziału niniejszego bliżej wyjaśni zachodzące pomiędzy temi dwoma zjawiskami różnice. (Przyp. Tłóm.).

się tak drażliwemi, że już po kilku minutach pracy ręcznej dostają skurczu.

Bywają niezmiernie zręczni pływacy, którzy nie ośmielają się oddalić od brzegu morskiego z obawy nagłego napadu skurczu łydek. Wszyscy chyba już doznawaliśmy przykrego uczucia, gdy skurecz taki nagle opada nas podczas snu. Zazwyczaj występuje on u osób bardzo nerwowych w połączeniu ze skurczem innych mięśni; lecz często i wówczas może mieć miejsce, gdy nogi spokojnie są ułożone. Za dotknięciem i omacaniem nogi rozpoznać można, który to mięsień uległ skurczowi, lecz mimo wysiłku nie potrafimy uwolnić go z tego stanu i ból trwać może dość długo.

U kobiet histerycznych skurecz często się zdarza; lekarz ma też sposobność obserwować go w niektórych cierpieniach mleczka piersiowego. Dowód to, że skurecz jest chorobą zależną od układu nerwowego; lecz może on być także spowodowany czysto miejscowymi w mięśniu tkwiącemi warunkami. Bywają histeryczne osoby, u których wystarcza wywarcie lekkiego ucisku na mięsień dla spowodowania tak silnego skurczu, że nie można go dowolnie znów osłabić; u osób takich łatwo wywołać sztucznie skośną szyję (*torticollis*) przez lekkie potarcie lub tylko dotknięcie mięśnia mostkoobojczykosutkowego (*sternocleidomastoideus*).

W zjawiskach hipnotycznych obserwujemy niekiedy stan mięśni, który opisywano jako „giętkość woskowa“ (*flessibilità cerea*). W tych razach palce, ramiona, mięśnie tułowiu i szyi pozostają w położeniu, jakie im dowolnie nadajemy, zupełnie tak jak gdyby ciało z wosku było ulepione. Ten osobliwy stan mięśni znany jest także pod nazwą katalepsyi; że zaś przeważnie zostaje wywołany w hipnotyzmie, niektórzy przeto autorowie nazwali go „katalepsją doświadczalną.“ Przez dotknięcie mięśni twarzowych i oczu można tu sprowadzić takie wykrzywienie oblicza, które przez długi szereg godzin nie ustępuje.

Skurecz staje się niekiedy poważną chorobą; bywają histeryczne osoby z kończynami stale pozostającymi w pewnych położeniach, z których wyprowadzić ich nie można. Jedynie wskutek użycia chloroformu mięśnie słabną, lecz zaledwie działanie tego środka odurzającego ustanie, skurecz natychmiast znów występuje. Niektóre kobiety z wykrzywionemi rękoma, nie mogące pomimo wysiłków rąk wyprostować, po obudzeniu ze snu chloroformowego znajdują ręce w innem położeniu, lecz także wygięte i sztywne; podczas snu bowiem układ rąk się zmienił bez ich świadomości. Jestto t. zw. skurecz *spastyczny*, który niejednokrotnie widzimy w somnambulizmie; trwa on kilka minut, lecz nieraz i kilka godzin, a nawet kilka dni.

Patologia skurczu głównie zbadaną została przez Charcota.

Uczony ten poświęcił wiele miejsca temu przedmiotowi w swych rozprawach o chorobach nerwowych; do prac tych, świadczących o wielkiem mistrzostwie autora, dołączone są obrazy fotograficzne chorych, budzące prawdziwą trwożę.

II.

Wszystkie prawie choroby mięśni dają się sprowadzić do przeciążenia lub niedostateczności w pracy mięśniowej. Rozejrzyjmy warunki fizyologiczne, na których tle rozwijają się te objawy chorobowe. Pierwszym fizyologiem, który dokładnie opisał zjawiska skurczu, był prof. Kronecker w roku 1870; po nim zajmowali się tym przedmiotem i inni fizyologowie, z których przytoczę tu Rossbacha, Ch. Richeta, v. Freya i v. Kriesa. Lecz nikt z nich nie robił doświadczeń na człowieku. Przy pomocy ergografu łatwo nam będzie

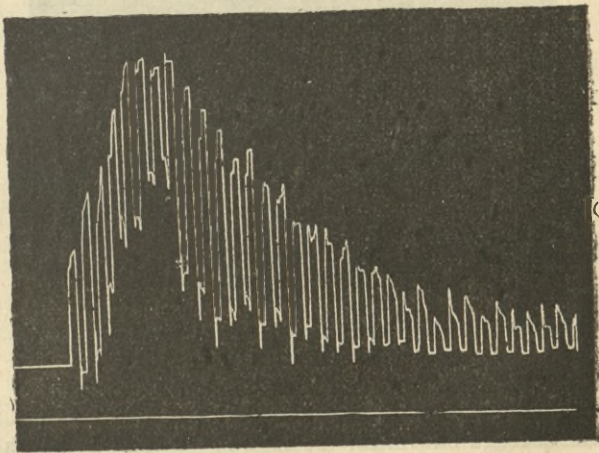


Fig. 15. (Dr. Colla). Skurcz mięśni zginających palec, sprowadzony przez bezpośrednie drażnienie elektryczne.

obecnie badać na nas samych to, co dotychczas postrzegano tylko na żabach.

Rozpaczynam od przedstawienia na fig. 15 skurczu, powstałego wskutek elektrycznego podrażnienia mięśni.

Dr. Colla umieszcza rękę w ergografie i na środkowym palcu utrzymuje ciężar 500 gramów. Co dwie sekundy zginacze tego palca zostają drażnione uderzeniem pochodzącym od przyrządu elektrycznego, skutkiem czego mimowolnie mięśnie te się kurczą.

Widać z rysunku, że aż do szóstego podrażnienia każde skurczenie silniejsze jest od poprzedniego. Jestto skutek skurczu (*contrattura*), sprawiającego, że mięsień choćby po jednokrotnym skurczeniu się nie może osłabnąć całkowicie. Gdy krzywa osiągnęła najwyższy wierzchołek, następuje niższe skurczenie, skurcz słabnie, maleje, i mięsień podczas pauz okazuje skłonność do powrócenia do swjej normalnej długości. Godnym jest uwagi, że z chwila, gdy skurcz się zmniejsza, poczyna występować znużenie, a przynajmniej wysokość skurczeń staje się stopniowo mniejszą.

I w dobrowolnie występujących skurczeniach mięśni daje się dostrzedz zjawisko skurczów; u niektórych osób skurcz tak jest silny, że potrafią one utrzymać w zawieszeniu ciężar 3 kilogramów.

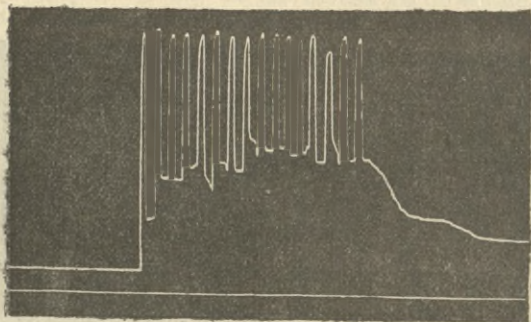


Fig. 16. Skurcz, wywołany przez elektryczne podrażnienie silniejsze niż na fig. 15.

Już Kronecker dostrzegł na żabach, że skurcz występuje zawsze w początku szeregu skurczeń; że szybko dochodzi do najwyższego punktu — tak jak to widzimy też u człowieka — i następnie znika. Lecz już po jakiejś dwuminutowej pauzie może znów powrócić.

Stosując silniejszy prąd elektryczny, wywołujemy też silniejszy skurcz, jak to widać z następującego doświadczenia (Fig. 16).

Środkowy palec lewej ręki unosi 200 gramów; mięsień drażnimy bezpośrednio prądem elektrycznym. Po pierwszym skurczeniu mięsień nie słabnie całkowicie. Po dwu sekundach powtarza się wstrząśnienie elektryczne, mięsień znów się kurczy, lecz znów nie słabnie

całkowicie, tak że palec pozostaje zakrzywiony i za każdym następnym podrażnieniem w dalszym ciągu się kurczy. Po szesnastym skurczeniu przestajemy pobudzać mięsień, poczem natychmiast skurcz słabnie, a mięsień, jak widać z rysunku, powoli się znów wydłuża.

Ch. Richet ¹⁾ bardzo ważnych dokonał spostrzeżeń nad skurczem mięśni raków. Przekonał się on, że zwierzęta te nie wskazują zjawiska skurczu, jeżeli przez dłuższy czas trzymane są w niewoli, zdala od swego naturalnego żywiołu. Nawet użycie najsilniejszych prądów elektrycznych nie pozwoliło osiągnąć skurczu, a Richet przypisuje tę bezwładność osłabionej pobudliwości mięśni.

U człowieka również dostrzedz można interesujące w tym względzie różnice; najwyraźniejsze skurcze widziałem zawsze u łatwo pobudliwych ludzi. Że jest to zjawisko, zachodzące niezależnie od czynności nerwowej, tego dowodzi okoliczność, że skurcz postrzegano i badano nasamprzód w mięśniach odciętych od organizmu. To zaś, że skurcz najwyraźniej występuje u osób bardzo nerwowych, każe mi wnosić, że nie wszystkie objawy przesadzonej pobudliwości przypisać należy układowi nerwowemu, lecz że u osób takich mięśnie również w wyższym niż zazwyczaj stopniu są wrażliwe.

Nie wszystkie mięśnie w jednakowym stopniu są pobudliwe; tak np. mięśnie zginające żabięj łapy łatwiej się kurczą, niż mięśnie wyprostne (rozwieracze); lecz zginacze szybciej też ulegają znużeniu, aniżeli rozwieracze. Gdy mięsień znużył się, a następnie powstrzymano w nim krążenie krwi, natychmiastowo też znika skurcz.

Z powyższego wynika, że skurcz, rozpatrywany fizyologicznie, jest początkiem zjawiska patologicznego. Gdy u osób, cierpiących na porażenie nerwu twarzowego, drażnimy mięśnie twarzy silnym prądem elektrycznym, można niejednokrotnie zauważyć, jak porażenie (paraliż) natychmiast przechodzi w stan przeciwny, mianowicie w stan trwałego skurczu, tak że połowa twarzy, poprzednio bez wyrazu, niby martwa wskutek chorobliwego porażenia, wykrzywia się na dłuższy czas. U osób zdrowych również skurcz poczytywać winniśmy za zjawisko nienormalne, patologiczne, za charakterystyczny objaw zmiany, jakiej ulega mięsień skutkiem nadmiernego podrażnienia, innemi słowy jako rodzaj znużenia, zachodzącego w mięśniu, gdy tenże po spoczynku znów czynność swoją podejmuje. Mojem zdaniem, wysoce jest prawdopodobne, że pierwsze skurczenia wykonywane przez dobrze wypoczęty mięsień różne są w swym charakterze od skurczeń znużonego mięśnia.

¹⁾ Ch. Richet. *Physiologie des muscles et des nerfs*. 1882, str. 78.

Fizyologia mięśnia w stanie spoczynku jest dla mnie zupełnie odmienną od fizjologii znużonego mięśnia. Widzimy wistocie, że gdy zjawisko skurczu przeminęło w pierwszym szeregu skurczeń, natenczas skurczenia następne, jeżeli tylko znużenie nie występuje zbyt szybko, bardziej są do siebie podobne aniżeli do poprzednio wykonanych. Bez wątpienia mamy tu do czynienia z niezmiernie zawilemi zjawiskami. W pracującym mięśniu pobudliwość bardzo szybko się zmienia. Dziwném wydawać się może przypuszczenie, że w mięśniu rozpoczynającym pracę po dłuższym wypoczynku dostrzegać się dają oznaki znużenia, kiedy tenże na zbyt silny bodziec nerwowy odpowiada, i że znużenie to trwa, podczas gdy skurczenia stają się coraz wyższe; jednakże nie mogę znaleźć wyjaśnienia, które byłoby logiczniejszym.

III.

Wiadomo wszystkim, że oczy nużą się przy czytaniu i pisaniu. O przyczynach tego łatwego nużenia się postaram się pomówić w dalszych rozdziałach téj książki. Obecnie należy nam zbadać niektóre zmiany, jakim ulega siła wzroku i które według mojego rozumienia pozostają w związku ze zjawiskiem skurczu.

Gdy zbliżka przyjrzyć się chcemy jakiemu przedmiotowi, musimy zmienić kształt ciała soczewkowego zbudowanego z żywej materji, umieszczonego w oku naszym i niezmiernie podobnego do zwykłej soczewki szklanéj. Dokoła téj soczewki oka leży mięsień służący niejako za oprawę. Mięsień ten, zwany akomodacyjnym, kurcząc się, zmienia promień krzywizny soczewki, a to umożliwia nam widzieć zarówno odległe jak i blizkie przedmioty. Użyję łatwo uchwytneho porównania, powiadając, że z okiem naszym czynimy to samo co z lornetką, którą témbardziej wydłużamy, im bliżej położony przedmiot dojrzyć chcemy. Mięsień akomodacyjny musi się skurczyć za każdym razem, gdy patrzymy na rzeczy małych wymiarów, jak np. przy czytaniu lub pisaniu, i póty pozostaje skurczonym, póki uwagę na rzeczach tych skupiamy.

Bywają napozór zupełnie zdrowe osoby, które nie są w stanie przez czas dłuższy znosić wysiłku oczu potrzebnego do rozglądania blizkich przedmiotów. Rozpoczynając czytać lub szyć, osoby takie doskonale odróżniają wyrazy lub ściegi, w które wzrok mają utkwiony, lecz po pewnym czasie oczy niby mgłą zostają zasłonięte. Z początku myślą, że to łzy lub śluz nie pozwalają im wyraźnie widzieć, zamykają oczy lub trą powieki. Przez ten czas oczy nieco wypo-

częły, poczem znów przedmioty tak dobrze są widziane jak i poprzednio. Gdy wszakże zajęcie takie trwa dalej, po kilku minutach znowu wzrok zostaje zamglony, a następnie oczy czerwienią się i zaczynają boleć. To chorobliwe znużenie oka nazywamy „astenopia.“ Jestto wyraz wzięty z greckiego i oznaczający dosłownie „osłabienie oka“. Wypoczynek tak wielki wywiera wpływ na widzenie, że niektórzy rzemieślnicy, jak np. zecerzy, krawcy, szewcy przez pierwsze dni po niedzielnym spoczynku doskonale widzą; lecz w połowie tygodnia już znów występują objawy astenopii, które zmuszają ich przerwać robotę i udać się do lekarza; skarżą się, że nietylko z powodu mgły widziéć nie mogą, lecz że i ból czują, idący od oczu w kierunku czoła i tylnéj części głowy.

Niekiedy niemożność widzenia pochodzi od zbyt silnego skurczu mięśnia soczewki; jestto wypadek wprost przeciwny poprzedniemu. Są osoby bardzo wrażliwe, które skutkiem wzruszenia nagle stają się krótkowzroczniemi.

Adwokat pewien, o którym opowiada Schmidt-Rimpler, zwykł był zawsze nosić przy sobie dwie pary okularów. Gdy był spokojny, posługiwał się słabszemi; lecz wiedział, że w zapale mowy obrończej włożyć musi silniejsze, bo inaczej nie czytać nie może. Podobne zjawisko, choć w mniejszym stopniu, zachodzi w oczach wszystkich ludzi ¹⁾.

Gdy przez dłuższy czas czytamy, wówczas w mięśniu akomodacyjnym trwałe następuje skurczenie podobne do tego, które każe nam zaginać palce ręki po silném wiosłowaniu lub po nużących ćwiczeniach gimnastycznych na trapezie.

Jest to bardzo zwykły objaw odczuwany przez wszystkich, którzy dużo czytają, przez jednych więcej, innych mniej, a ból oczu po znużeniu pochodzi właśnie od tego „kurczu akomodacyjnego“; tak bowiem nazywają ten stan chorobliwy oka. Podam tu spostrzeżenie na sobie samym dokonane, aby pokazać, w jakich warunkach i przy jakich objawach występuje to znużenie oczu.

Przepisuję to spostrzeżenie tak, jak je znajduję w moim notatniku: „Czytałem dzisiaj prawie przez pięć godzin bez przerwy. Szukałem miejsca, które, o ile pamiętałem, powinno było znajdować się w pewnej książce, i prawie cały tom przeczytałem, uważnie przewracając kartki. Gdym skończył, czułem się znużonym i wyszedłem na promenadę del Valentino. Czułem nieprzewyciężoną potrzebę zamknięcia oczu, a gdym spoglądał na domy i drzewa na turyńskim

¹⁾ O podobnych spostrzeżeniach mówiłem w rozdziale X książki mojej p. t. „Strach.“ Warszawa 1891.

wzgórz, wydawało mi się wszystko niby we mgle spowite. W ręku miałem gazetę i spostrzegłem, że pomimo słabości wzroku doskonale czytać ją mogłem. Kilka razy postarałem się zrobić porównanie, patrzyłem to na dalekie to znów na bliskie przedmioty i przekonałem się, że miałem kurcz akomodacyjny, że mięsień soczewki, wskutek długo trwającego skurczenia niezbędnego przy czytaniu, nie mógł znów osłabnąć, a oko nie mogło powrócić do stanu spokoju, jakiego potrzeba przy wpatrywaniu się w odległe przedmioty. Po jakiej półgodzinie ustąpiło to upośledzenie siły wzroku.“

Chłopcy w szkołach często cierpią na taki kurcz akomodacyjny. Von Reuss przy badaniu siły wzroku uczniów w gimnazyjach wiedeńskich w 25 procentach chorobę tę skonstatował. Ta łatwość utrzymywania mięśnia ocznego w stanie trwałego skurczenia sprowadza stopniowo zmianę kształtu oka a następnie krótkowzroczność. Wszyscy lekarze zgadzają się na to, że wysiłanie oczu w celu przypatrywania się bliskim przedmiotom jest najwzylejszą przyczyną krótkowzroczności w szkołach.

IV.

Istnieje choroba znana pod nazwą choroby Thomsen'a (nazwisko autora, który ją po raz pierwszy opisał), w której zjawisko skurczu objawia się za każdym razem, gdy ma być wykonany ruch dowolny. Jestto choroba dziedziczna, a Thomsen, który ją opisał, sam był nią dotknięty; w rodzinie jego było to już piąte pokolenie, w którym cierpienie to występowało. Przypuśćmy, że chory taki ma wejść na schody; wstąpienie na pierwszy stopień wymaga wielkiego wysiłku, musi się on mocno trzymać poręczy i niemal wciągnąć w górę; lecz powoli ta niezaradność znika, tak że wreszcie na najwyższe stopnie chory taki wchodzi jak wszyscy inni. Rekrut pewien w Niemczech do poboru powołany dotknięty był tém cierpieniem. Lekarze, którzy niedostatecznie chorobę tę znali, sądzili, że udaje on kalectwo, i nie-szczęśliwy ten żołnierz z wielkim mozołem przebył rok służby ochotniczej. Jedynym objawem choroby, który u niego występował, było to, że po dłuższym wypoczynku na komendę „marsz“ nie był w stanie zrobić pierwszych kroków w linii tak jak inni, i to samo działo się przy używaniu broni; w pierwszych ruchach zawsze pozostawał w tyle za innymi, lecz w dalszym ciągu ćwiczeń wszystko szło doskonale. Chora, o której opowiada profesor Eulenburg, skarżyła się,

że od najmłodszych lat pierwsze kroki w tańcu są dla niej niezmiernie uciążliwe, gdyż odczuwa silny ból w łydkach, lecz ostatnie obroty wykonywa z tą samą łatwością co inni. Przysłowie francuskie *ce n'est que le premier pas qui coûte* znalazło istotny i widoczny swój wyraz w tej chorobie Thomsen'a. Niezręczność, jaka tu występuje przy każdym dowolnym ruchu w mięśniach chorych, objawia się nie tylko w nogach, lecz we wszystkich muskułach. Nawet w mięśniach oczu i języka dostrzegamy te chorobliwe objawy, jakkolwiek w stopniu mniej wyraźnym. Gdy chorzy tacy, po dłuższym milczeniu, mówić zaczynają, pierwsze wyrazy są niby łamane, przy jedzeniu zaś nieraz nie mogą dobrze ust otworzyć. Jeden z moich znajomych w Turynie w lekkim stopniu dotknięty jest tą chorobą; jest to silny mężczyzna, a jednakże co rano pierwsze kroki po wstaniu z łóżka sprawiają mu dużą trudność. Jak mi opowiadał, cierpi on zwłaszcza podczas zimowych miesięcy; latem zaś skurez taki napada go tylko po dłuższym spacerze.

Mięśnie takich ludzi bardzo są pobudliwe, a za pomocą prądów elektrycznych można w nich łatwo skurez wywołać. Chorobę tę należy pojmować jako rodzaj przesady stanu fizyologicznego, a osoby nerwowo słabe najbardziej do niej są skłonne. Zresztą nie jest to choroba ciężka i w wielu wypadkach na starość znika zupełnie.

Jakkolwiek skurez poczytywać należy za zjawisko patologiczne, niemniej jednak nie powinniśmy przypuszczać, że mięsień wskutek tego mniej jest zdolny do wykonywania swych czynności. Mamy tu raczej do czynienia z pewną niedogodnością, której, że się tak wyrażę, natura ominąć nie mogła. Dla osiągnięcia pewnych rezultatów pożytecznych musiała przyroda pogodzić się z pewnymi niedoskonałościami. Bywają chwile, w których skurez staje się nawet czynnikiem dobroczynnym dla mięśnia. W niezwykłych warunkach życia, kiedy silny skurez może ocalić życie osobnika, staje się on koniecznością, gdyż pomaga skurezeniu się mięśnia, i w ten sposób mięsień osiąga najmniejszą swoją długość a jednocześnie najwyższy stopień siły.

V.

Wiadomo ogólnie, że ciekłe białko jaja ścina się pod wpływem ciepła. W krwi naszej zawarte jest ciekłe ciało białkowe, krzepnące i bez działania ciepła, gdy tylko opuści naczynia krwionośne. W tkankach organizmu znajdują się inne jeszcze, również ciekłe białkowe materye, krzepnące czyli przybierające formę stałą po zaga-

śnięciu życia. Tęzec pośmiertny jest zjawiskiem krzepnięcia, ścinania się, koagulacyi białka.

Niektóre zwierzęta tężeją niezmiernie szybko; przytoczę tu dla przykładu sardynkę. Przypominam sobie, że kiedy chciałem badać krew tych zwierząt, było prawie niemożliwem wydobyć ich żywe, jakkolwiek rybacy stacyi zoologicznej w Neapolu w tym celu najusilniejsze podejmowali starania. Już samo wyciąganie tych ryb ze sieci, dla włożenia ich w dzban wody, wystarczało do spowodowania śmierci i tęzca. Sam chciałem udać się na statek i przyjrzyć temu, albowiem przypuszczałem, że wstrząśnienie nerwowe tych zwierząt wskutek połowu oraz gwałtowne ich ruchy są powodem śmierci. I w rzeczywistości przekonałem się, że w 2–3 minut tężały. Temu szybkiemu ścinaniu się substancyi tkanki mięśniowej odpowiada bardzo szybka zmiana krwi, tak iż niemożliwem jest otrzymanie ciałek krwi, gdyż natychmiast tracą hemoglobinę i stają się bezbarwnymi. Można by powiedzieć, że są to organizmy złożone z nader chwiejnych, nietrwałych komórek. Inne natomiast ryby tężeją dopiero późno po śmierci, i zdaje mi się, że to właśnie te, w których krew bardzo jest oporną. Krzepnięcie przeto jest własnością wspólną komórkom organizmu i zarazem oznaką śmierci.

Profesor W. Kühne był pierwszym, który objaśnił wewnętrzny mechanizm koagulacyi. Zauważył on, że mięśnie żaby przechowywane w zimnie tężeją nader powolnie i że można je zamrozić aż do stwardnienia a jednak nie tracą w skutek tego swęj giętkości po odtańaniu. Kühne wypreparował znaczną liczbę żabich mięśni, oczyścił je ze krwi i ze wszystkich zawartych w nich ciał białkowych, podczas zimy, następnie utarł w temperaturze — 7° w małym miedzianym dzierzyku. Dalej przy 0° wycisnął je, odfiltrował i otrzymał żółtawą, opalizującą ciecz. Pozostawiona w temperaturze pokoju ciecz ta skrzepla jak krew. Skrzeplęj masie Kühne nadał nazwę *miozyna*; pozostała część ciekła jest tak zwaną surowicą mięśni. Według tej samej metody Halliburton wytrawił miozynę z mięśni królików i innych zwierząt ciepłokrwistych. Obecnie uważać możemy za dowiedzione, że główna masa ciał białkowych, a tém samém substancyi skurczliwej naszych mięśni składa się z miozyny.

Przy obserwowaniu trupa widzimy, że tęzec najwcześniej występuje w szczękach. Mięśnie zaciskające zęby może najbardziej są pobudliwe. W febrze i przy ogólném drżeniu ciała najwcześniej téż zębami szczękać zaczynamy, nim jeszcze jakikolwiek inny mięsień dotknięty jest drżeniem. W kurczu tęzcowym nieruchomość szczęk jest jednym z objawów zapowiadających tę straszną chorobę. Czas, w którym po śmierci tęzec występuje, może się wahać od kwadransa lub pół godziny do dwudziestu czterech godzin. Jeśli przetniemy

mięśnie stężałego trupa, zobaczymy, że stawy w zupełności jeszcze są ruchome. Dowód to, że właściwa przyczyna tężca tkwi w mięśniach i że śmierć żadnych nie wywołuje zmian w stawach.

Razem z profesorem L. Paglianim¹⁾ badałem tęczec pośmiertny na sercu psa, i widzieliśmy, że rozpoczyna się on już wówczas, kiedy serce nie przestało jeszcze bić. Jest rzeczą prawdopodobną, że z naszym sercem dzieje się to samo, że gdy podczas agonii uderzenia serca stają się powolniejsze, rozpoczyna się już owa zmiana w mięśniu, która tęczec sprowadza. Aby dokładniej zjawisko to obserwować, robiliśmy doświadczenia na psie, i okazało się, że podczas pierwszych czterech godzin, prócz niektórych ruchów migawkowych i niezna- cznych oscylacyj, serce z ciała wycięte prawie było nieruchome. Około czwartej godziny rozpoczyna się właściwy tęczec pośmiertny, który w dwie godziny później do najwyższego dochodzi stopnia.

VI.

W czynności mięśnia istotnym jest to, że organ ten szczególną posiada siłę momentalnego skurczania się i bezpośrednio potem powracania do pierwotnej swej długości. Atoli godną jest uwagi ta okoliczność, że wszystkie przyczyny szkodliwie na mięsień wpływające zmierzają ku utrzymaniu go w stanie skurczenia. Zbyt silne podrażnienia elektryczne, znużenie oraz rozmaite trucizny, powstrzymanie krążenia krwi, wszystko to wywołuje skurcz i tęczec mięśnia. Dziwnym istotnie wydawać się może, że czynność organu zostaje wzmożoną skutkiem przyczyn, które przecie działają w kierunku uśmiercenia. Dlatego też Hermann porównał skurczanie się mięśnia z tęczcem pośmiertnym. Cała różnica polegałaby na tém, że po skurczeniu miozyny w pracującym mięśniu natychmiast następuje znów rozpuszczenie się tej substancji, umożliwiające mięśniowi powrót do pierwotnej długości. Z badań Engelmana wynika z prawdopodobieństwem, że podczas kurczenia się mięśnia we wnętrzu jego ciekłe jakieś ciało w ruch zostaje wprowadzone. Lecz największa trudność w tém się znajduje, że nie umiemy sobie dostatecznie wyjaśnić, w jakim stopniu krzepnięcie owęj miozyny sprowadzić może skurczenie mięśnia, ponieważ, jak nam wiadomo, przy skurczu zmienia się tylko kształt, lecz nie objętość mięśnia. Bierfreund wykazał jeszcze dal-

¹⁾ A. Mosso e L. Pagliani. *Critica sperimentale della attività diastolica del cuore.* Turyn 1876.

sze podobieństwo tęcza pośmiertnego do fizyologicznego skurczu. Jak wiadomo, tęzec trupi ustaje z rozpoczęciem się rozkładu ciała. Otóż Bierfreund stara się dowieść, że sztywność mięśniowa ustępuje w trupie dzięki zjawisku, które nie jest właściwym rozkładem (gniciem), lecz raczej czémś w zupełności podobnym do tego, co zachodzi w żywym, dowolnie kurczącym się mięśniu¹⁾. Na to objaśnienie Bierfreunda odpowiedział Bernstein innemi doświadczeniami; tak iż obecnie rostrzygnąć jeszcze nie jesteśmy w stanie, czy rzeczywiście, jak twierdzi Schiff, tęzec pośmiertny należy uważać jako ostatnie mięśniowe skurczenie, t. j. jako ostatni objaw życia, czy też jako pierwszy objaw śmierci. Tyle wszakże na pewno utrzymywać można, że pomiędzy kurczeniem się mięśnia a tęcem śmiertelnym głębokie jest podobieństwo.

Już w pierwszym rozdziale tej książki widzieliśmy, jak szybko po śmierci tęczęją gołębie przybyłe z dalekiej drogi. Ch. Richet obserwował tęzec pośmiertny, który wystąpił w ciągu minuty u królików zabitych silnemi prądami elektrycznemi²⁾.

Topielców, którzy przed śmiercią w rozpaczliwej walce uczepiają się czegoś w nadziei ocalenia, często odnajduje się z rękami zaciśniętymi i stężaleni, obejmującemi kurczowo przedmioty, w których zbawienia szukali; śmierć nawet po dłuższym czasie nie osłabiła ich mięśni. Po ostatniej strasznej katastrofie morskiej w Gibraltarze (17 marca 1891), w której rozbił się doszczętnie okręt wiozący wychodźców włoskich i 300 osób śmierć znalazło, pomiędzy trupami nazajutrz wyrzuconemi na wybrzeże morskie znajdowała się kobieta z dzieckiem, które silnie obejmowało szyję matki. Ani walka śmiertelna, ani rozhukane fale oceanu nie zdołały rozerwać ostatniego uścisku, nie zdołały oderwać matki od jej dziecięcia.

Najprzeraźliwsze spostrzeżenia nad tęcem śmiertelnym zebrał profesor Rossbach na polach bitew pod Beaumont i Sedanem podczas wojny 1870 roku³⁾. Na wzgórzu w pobliżu Floing leżeli w długim szeregu huzarzy francuscy. Na niektórych twarzach pozostał jeszcze niezmiennym wyraz cierpienia, jakiego doznawali w chwili konania; świadczyły też o tym silnie zmarszczone brwi i mocno zaciśnięte wargi; a jakkolwiek ciała już zastygły, to jednakże kurczowy tęzec wykrzywił jeszcze mięśnie twarzy. Wielu z tych nieszczęśliwców trzymało jeszcze szable w zaciśniętych pięściach. Jednego z żołnie-

¹⁾ *Max Bierfreund*, Untersuchungen über die Todtenstarre w *Pflüger's Archiv* 1888. Tom 43, str. 195.

²⁾ *Ch. Richet*, Physiologie des muscles et des nerfs, str. 365.

³⁾ *Rossbach*, Ueber eine unmittelbar mit dem Lebensende beginnende Todtenstarre. W *Virchow's Archiv*. Tom LI, str. 558

rzy ugodziła kula w chwili, gdy zamierzał broń nabić. Niektórych widziano z uśmiechem na ustach, wywołanym zapewne ostatnią myślą, która błysnęła im w chwili śmierci. Jeden z żołnierzy padł w tył, a leżąc grzbietem na ziemi, miał ręce ku niebu wyciągnięte; zdaleka sądzono, że woła o pomoc, zbliżono się więc, lecz znaleziono go stężalym w tém położeniu.

Granat jedném uderzeniem zabił garstkę żołnierzy, którzy ukryci w rowie spokojnie spożywali śniadanie. O jednym z nich, powiada Rossbach, stanowczo utrzymywać było można, że opowiadał wesołą historyjkę; tak jasno malował się jeszcze na jego obliczu wyraz zadowolonia, choć ciężka rana czaszki była powodem natychmiastowej jego śmierci. Obok niego siedział inny, który właśnie zbliżał do warg filiżankę cynową, trzymając ją zgrabnie między wielkim i wskazującym palcem. Brzeg filiżanki właśnie dotykał dolnej wargi w chwili, gdy odłam granatu zerwał mu całą czaszkę i głowę, pozostawiając tylko dolną szczękę. Z powodu zagłębienia, w którym żołnierze ci się znajdowali, a także ponieważ ciasno obok siebie siedzieli, nie mogli upaść w chwili śmierci, i dlatego jeszcze w 24 godziny po śmierci ten ostatni, napół siedząc, napół leżąc, nieruchomie w podniesionej ręce trzymał filiżankę u bezgłowej dolnej szczęki.

Niemiec, któremu kula przeszła pierś, czując zbliżający się zgon, raz jeszcze chciał spojrzeć na obraz żony czy kochanki. Napół pochylony leżał na swym tornistrze i przed oczyma w zastygłych rękach trzymał fotografię ¹⁾.

¹⁾ Rossbach, str. 561.

ROZDZIAŁ VII.

Prawo wyczerpania.

I.

Zużywanie się organizmu naszego nie pozostaje w stałym stosunku do wykonywanej przezeń pracy. Jeżeli dokonywam pewną ilość pracy, to bynajmniej nie znaczy, że wyniknie z tego określony stopień zmęczenia, lub że po pracy dwa albo trzy razy większej będę dokładnie dwa lub trzy razy więcej znużony.

W szeregu doświadczeń, podjętych w mojej pracowni, dr. Maggiora ¹⁾ dowiódł, że „praca, którą wykonywa znużony mięsień, znacznie więcej przynosi mu szkody, aniżeli praca w warunkach normalnych.“

Dr. Maggiora posługiwał się w tych doświadczeniach następującą metodą. Wielokrotne wstępne doświadczenia dostatecznie przekonały o tém, że dwugodzinny wypoczynek wystarcza do zatarcia wszelkiego śladu znużenia w mięśniach zginających palce po skurczeniach wykonanych w ergografie. Takiego przynajmniej czasu potrzeba było doktorowi M. dla zupełnego wypoczynku jego własnych mięśni palcowych. Jeżeli pauzę tę skracano, rozpoczynając np. drugi szereg doświadczeń już po upływie jednéj godziny, to naturalném było, że mięsień, niedostatecznie wypocząwszy, mniejszą wykonać był w stanie pracę.

Lecz gdy liczba skurczeń została zredukowaną do połowy, to nie trzeba było połowy powyższego czasu do wypoczynku. Przy-

¹⁾ *Arnaldo Maggiora*, Le leggi della fatica studiate nei muscoli dell'uomo. *R. Accademia dei Lincei*. Tom. V. 1888.—Po niemiecku: Ueber die Gesetze der Ermüdung w *Archiv f. Anatomie u. Physiologie*. 1890, str. 211.

puścmy np., że mięsień aż do zupełnego wyczerpania swęj siły ma wykonać trzydzieści skurczeń. Otóż okazało się, że jeżeli pozwalano mu zrobić tylko połowę, czyli piętnaście skurczeń, można było pauzę skrócić do jednej czwartej, czyli do pół godziny, a w dalszém działaniu mięśnia żadnego śladu zmęczenia nie było widać. Sposrządzenia te więc dowiodły, że siła mniej się wyczerpuje podczas pierwszych niżeli podczas następnych skurczeń, oraz że znużenie nie wzrasta proporcjonalnie do wykonanej pracy. Jeżeli mianowicie sumujemy wysokości, na jakie zginacze palców podnoszą ciężar w ergografie, to otrzymujemy znacznie większą ilość pracy w pierwszych piętnastu skurczeniach aniżeli w następnych.

Wszystkie te doświadczenia rozpoczynano rano i prowadzono do wieczora, co pół godziny wykonywając i zapisując piętnaście podniesień ciężaru. Pauzy te widocznie wystarczały na odpoczynek mięśnia, gdyż wszystkie rysunki, od pierwszego do ostatniego, tę samą wskazywały wysokość. Z doświadczeń tych, których szczegółów przytaczać tu nie będę, okazało się, że siła mięśnia nie wyczerpuje się całkownie, jeżeli opuścimy ostatnie skurczenia, do których mięsień jest zdolny, że w tym razie nuży się on znacznie mniej i skutkiem tego potrafi wykonać dwa razy większą ilość pracy, aniżeli byłby w stanie, w najpomyślniejszych nawet dla wypoczynku warunkach, gdyby uprzednio został wysiłony do zupełnego zmęczenia.

Kto kiedykolwiek wspinał się na górę, zauważył zapewne, że ostatnia część drogi, dla dotarcia do wierzchołka, znacznie większego wymaga wysiłku, aniżeli najuciężliwsze choćby przejścia niżej położone, które nigdy nas w tym samym stopniu nie męczą. Ciała naszego nie można porównywać z lokomotywą, która na każdy kilogram pracy zużywa jednakową ilość węgla. Gdy jesteśmy znużeni, wówczas mały ułamek pracy już szkodliwie na nas oddziaływa. Już w poprzednim rozdziale podałem prawdopodobną tego przyczynę, przypuszczając, że może mięsień w pierwszych swych skurczeniach inne zużywa substancje niż w ostatnich, kiedy jest już znużony. Dla porównania mógłbym powiedzieć, że w pierwszy dzień dłuższego postu zużywają się inne części składowe naszego ciała, aniżeli w ostatnich dniach głodzenia.

Wspomniałem, że organizmowi naszemu wyrządzamy krzywdę jeżeli każemy mu pracować, gdy jest znużony. Jedną z przyczyn tego mieści się w tém, że mięsień, po zużyciu energii, jaką w normalnych warunkach rozporządzać może, widzi się zmuszonym dla wykonania nadmiaru pracy sięgnąć, że tak powiem, po inne siły zapasowe; a w tym celu z pomocą przyjść mu musi układ nerwowy ze znaczniejszym wydatkiem czynności nerwowej. Lecz pomimo naj-

znaczniejszego wysiłku nerwowego skurczenia znużonego mięśnia słabe być tylko mogą.

Podczas podnoszenia ciężaru dwie części w organizmie naszym ulegają znużeniu: jedna ośrodkowa, czysto nerwowa mianowicie bodziec (impuls), którego źródłem jest wola; druga zaś mieści się na obwodzie (peryferji) ciała i jest ową pracą chemiczną, która w włóknach mięśniowych przeobraża się na pracę mechaniczną. Już Kronecker wypowiedział, że nie tylko sam ciężar sprowadza znużenie mięśnia, lecz i ciągłe jego drażnienie. Chciałem się przekonać, czy prawo to, odkryte na mięśniach żaby, sprawdza się także na człowieku. W ergografie (fig. 5, rozdział IV) umocowałem śrubę, która sięga na drugą stronę słupa *I* pomiędzy obydwoma prętami żelaznemi; między temi ostatniemi znajduje się przesuwalna część *N*. Otóż przez obracanie tej śruby nadajemy ciężarowi punkt oparcia leżący bliżej ręki, a palec środkowy, rozpoczynając swe skurczenia, może w ten sposób część drogi odbyć bez ciężaru. Obracając więc śrubę *V* ergografu, podczas gdy mięsień znaczy krzywą linję znużenia, możemy tak urządzić, że pracujący palec coraz później zaczyna podnosić ciężar. Uwolnijmy go w ten sposób od ciężaru, i oto okazuje się, że wypoczęty mięsień z początku nie dostrzega wcale tej różnicy.

A zatem zdaje się, że mięsień wcale nie jest wrażliwy na ciężar, jeżeli posiada jeszcze zupełną świeżość. Gdy zostaje pobudzony do skurczenia, wykonywa je do tak wysokiego stopnia, do jakiego wogóle jest zdolny, bez względu na to, czy ciężar ma być podniesiony przez czas całkowitego skurczenia czy też tylko podczas pewnego ułamku. W tej pierwszej części mego doświadczenia potwierdziłem więc to, co Kronecker postrzegał na żabach.

Kiedy energia mięśnia zmalała wskutek wysilenia, dobrodziejstwem jest dla niego ulżenie mu przez podparcie ciężaru. Kto w stanie zmęczenia z wysiłkiem podnosi 50 kilogramów, przekona się, że już jeden kilogram po nad to staje się nader uciążliwym. Lecz kiedy znużeni nie jesteśmy jeszcze i w stanie takim podnosimy 80 lub 100 kilogramów, wówczas jednego lub dwu kilogramów powyżej pięćdziesięciu wcale nie dostrzegamy.

Będziemy jeszcze mieli sposobność dokładniej fakt ten analizować; to, com dotychczas powiedział, pozwala nam porównywać ruchy z wrażeniami. Powtarza się tu to samo, czego już wszyscy zapewne doświadczyliśmy na koncercie, kiedy odróżnić nie możemy, czy gra jednocześnie 35 czy 40 skrzypków. Wstępując do wspaniale oświetlonej sali, nie możemy dostrzedz, czy zapalonych jest 90 czy 100 płomieni. Gdy wszakże palą się tylko 2 płomienie lub gdy słyszymy muzykę dwojga skrzypiec, natychmiast zauważymy, jeżeli jedne zamilkną lub jeśli jeden płomień zgaśnie. W ten sposób zapoznajemy

się z jednym z pierwszych praw znużenia i wrażeń, mianowicie, że stopień znużenia (i wrażenia) nie pozostaje w prostym stosunku do zewnętrznej przyczyny, która znużenie to wywołuje.

II.

Przy badaniu zjawiska znużenia należy na dwa szeregi objawów bacznie zwrócić uwagę. Pierwszy dotyczy słabnięcia siły mięśniowej. Drugi natomiast wymaga uwzględnienia znużenia jako uczucia wewnętrznego. Mamy zatem przed sobą fakt fizyczny, który mierzyć i porównywać potrafimy, oraz moment psychiczny, który wymyka się wszelkim pomiarom i porównaniom. Z uczuciem znużenia dzieje się to samo, co ze wszystkimi pobudzeniami działającymi na nasze nerwy, mianowicie, że zaczynamy doznawać od nich wrażenia wówczas dopiero, gdy doszły do pewnej siły.

Światło, dźwięk, woń, wszystko to musi mieć pewne natężenie, aby odczute przez nas zostało, aby wrażenie na nas sprawiło. Prócz tego, od chwili, gdy wrażenie w nas powstaje, słabnie ono stopniowo coraz bardziej, nawet jeżeli wywołująca je przyczyna zewnętrzna pozostaje zawsze jednakową. Delboeuf doskonale wyraził tę zasadę w następujących słowach: „Natężenie wrażenia zależy nie tylko od natężenia pobudzającej przyczyny, lecz również od stopnia wrażliwości czyli siły, jaką ulegające wrażeniu organy w danej chwili posiadają“¹⁾.

Możnaby niemal powiedzieć, że drugi bodziec wywołuje takie wrażenie na indywiduum, jak gdyby ono posiadało wrażliwość zupełnie odmienną niż przy bodźcu pierwszym.

Dwa warunki fizyologiczne czynią nas niewrażliwymi na znużenie. Pierwszym jest przyzwyczajenie. Tak np. nie odczuwamy, że powietrze znacznie się zmieniło, gdy znajdujemy się w sali, w której wiele jest zgromadzonych osób.

Drugim jest zmniejszanie się pobudliwości, wzrastające bezustannie w miarę zwiększania się znużenia. Oko, wpatrzone w płomień, z początku odczuwa podrażnienie światła w całym jego natężeniu; następnie pobudliwość oka szybko maleje; a gdy pierwszy ten okres znużenia minął, powoli słabnie pozostały jeszcze stopień wrażliwości.

¹⁾ J. Delboeuf, *Éléments de Psychophysique*, str. 41. Paryż 1883.

Nużenie się oka przebiega zatem w sposób podobny jak wyczerpywanie się siły mięśniowej. Cała trudność polega na wykryciu praw dla tych zjawisk, które prawdopodobnie jednakowej są natury, bez względu na to, czy zachodzą w mózgu czy w mięśniach.

Spostrzeżenia, jakie udało mi się zebrać nad tym przedmiotem, postaram się tutaj podać, o ile można, wyczerpująco, a dla skrócenia nazwę „prawem wyczerpywania“ wszelkie owe zawile, najczęściej niedokładnie określić się dające normy, według których, jak zobaczymy, w miarę wzrastania znużenia zmniejsza się wrażliwość i zdolność do ruchu.

Pewien urzędnik pocztowy zapewniał mnie, że rano doskonale jest w stanie odróżnić, czy list waży o pół grama więcej nad piętnaście, że wieczorem natomiast, gdy jest znużony, nie może już z całą pewnością odczuć w ręku tej różnicy w ciężarze. I mogłem się przekonać o prawdziwości tego twierdzenia.

W dalszym ciągu będziemy mieli jeszcze sposobność przytoczyć inne przykłady, które dowodzą, że znużenie w większej części przypadków osłabia wrażliwość. To, com powyżej zaznaczył, tymczasem wystarczy, abyśmy zrozumieli, że co na pierwszy rzut oka wydawać się może niedoskonałością naszego organizmu, przeciwnie okazuje się w rzeczywistości jedną z najwięcej podziwu godnych doskonałości. To, że znużenie szybciej wzrasta, aniżeli wykonana ilość pracy, chroni ciało nasze od szkód, jakie wyrządziłby mu mogła słabsza wrażliwość.

Delboeuf wyraził się¹⁾: „Prawo wyczerpywania wydaje mi się nieprzystępnym dla doświadczeń.“ Pewnym jest, że wzór, którym możnaby wyrazić stosunek pracy do znużenia, nader jest zawily z powodu mnóstwa czynników, jakie uwzględnić tu należy i z powodu niepomiernej różnorodności, z jaką czynniki te na przebieg zjawiska wpływają. Lecz z drugiej strony nie powinniśmy powątpiewać, że badanie tego zadania, przeprowadzone przy pomocy ścisłych metod we wszystkich kierunkach, które uwzględnienia tu wymagają, doprowadzi do stwierdzenia tej zależności, która mieści się w prawie wyczerpania.

Atoli prawo to nie może być oderwanem od badań nad wypoczynkiem. Podczas gdy praca wyczerpuje, konsumuje organizm, życie w przezorny sposób stara się nowych sił mu przysporzyć. Już Matteucci przytacza, że nerw tём szybciej odzyskuje swą pobudliwość, im większą była ona w początku. Możnaby więc widzieć w tём dla ludzi słabych nieublagany ku zagładzie zmierzający, fatalny los.

¹⁾ *Delboeuf*, str. 92.

Robotnik, pracujący w dalszym ciągu pomimo zmęczenia, nie tylko wytwarza gorszą, mniej cenną robotę, lecz i organizmowi wyrządza większą niż w normalnych warunkach pracy szkodę.

Gdy znużeni jesteśmy, w takim razie pauzy pomiędzy jednym a następnym wysiłkiem koniecznie powinny być przedłużane, ponieważ w stanie znużenia siły bardzo powolnie odzyskujemy, pobudliwość nerwu i mięśnia znacznie jest podówczas słabszą.

Bodziec nerwowy, który z początku sprowadza skurczenie mięśnia do mniej więcej trzeciej części długości, nie wywołuje już tego samego skutku podczas znużenia. Ta trudność w wykonywaniu pracy istnieje pomimo wzmożonego i wysiłonego działania nerwów. Spostrzegamy ją doskonale, jeżeli zwracamy uwagę na to, w jak niedołączy sposób wlecemy nogi, wracając do domu po długim spacerze.

III.

W klasach ubogich dzieci umierają w większej liczbie aniżeli w stanach zamożniejszych; a jeżeli pozostają przy życiu, to rozwijają się gorzej albo z powodu niedostatecznego pożywienia albo także dlatego, że znużenie, jakiego matki doznają podczas ciąży, odbiło się na ich organizmie.

Po znakomitych badaniach Queteleta nad wzrostem dzieci liczni fyologowie ważne wykryli momenty w sprawie rozwoju organizmu. Z podstawowych w tym przedmiocie prac wymienię tu tylko prace Paglianiego, Bowditcha i Keya. Prof. Pagliani¹⁾ dokonał w Turynie szereg pomiarów antropologicznych, w których porównał ciężar, wysokość, obwód klatki piersiowej, pojemność życiową i siłę mięśni dzieci ubogich i bogatych.

Wzrost ciała naszego nie zawsze jest równomierny; w niektórych latach, np. pomiędzy 10-tym a 15-tym rokiem życia, szkodliwy wpływ niedostatecznego odżywiania się w znacznej bardzo mierze odczuwać się daje. Z badań prof. Paglianiego wynika, że dzieci ubogie są lżejsze; różnica wynosi przeciętnie trzy kilogramy w wieku od lat szesnastu do dziewiętnastu. Przy porównywaniu wysokości okazało się, że dobrze odżywiani wyżsi są od ubogich. Różnica jest tu taka, że siedemnastoletni ubogi chłopiec jest tak wysoki jak czter-

¹⁾ L. Pagliani. Sopra alcuni fattori dello sviluppo umano. Atti R. Accademia delle Scienze di Torino. 1876.

nastoletni zamożny; a w dziewiętastym roku życia ubogi ma wzrost piętnastoletniego bogatego. W wieku, który stanowił granicę badań prof. Paglianiego, biedni o 12 centymetrów niżsi byli od bogatych.

Podobne różnice znaleziono dla „pojemności życiowej,” t. j. ilości powietrza, jaką wdychamy płucami. Ilość ta dla bogatego w wieku lat 19 wynosi o 800 centymetrów sześciennych więcej niż dla ubo-
giego w tym samym wieku.

Upadek, do jakiego prowadzi człowieka wyczerpanie cielesne wskutek zmęczenia, bardzo widocznie występuje w zwyrodnieniu naszej rasy w niektórych okolicach Włoch. W prowincyi Caltanissetta np. w ciągu czterech lat (od 1881 do 1884) z 3672 robotników tamtejszych kopalń siarki tylko 203 okazało się zdolnych do służby wojskowej, 1634 zaś musiano zaraz uwolnić, a 1835 powtórnie do poboru powołać miano. Przyczyny natychmiastowego uwolnienia były następujące: w 1249 wypadkach niedostateczny wzrost, w 69 brak miary w klatce piersiowej, w 64 osłabienie, w 25 źle rozwinięta klatka piersiowa, w 43 złamanie, w 48 garb, w 20 inne kalectwa, w 7 przerost naczyń nasiennych, w 18 charakterstwo skutkiem malaryi, w 18 ślepoty i w 73 rozmaite inne przyczyny¹⁾.

Tak stoją rzeczy w prowincyi położonej pod wspaniałem niebem Italii, z nader urodzajnym gruntem, w prowincyi, która ojczyznę swą obdarzyła wielu wielkimi umysłami. Czyż okoliczność, że z 3672 dwudziestoletnich młodzieńców tylko 203 jest zdolnych do noszenia broni, czyż okoliczność ta nie wywołuje głębokiego, bez nadziejnego smutku, gdy pomyślimy o ojczyźnie!

W innych prowincjach Sycylii w tym samym okresie czasu 12% należących do poboru zostało uwolnionych z powodu kalectw rozmaitych. A więc z 3672 musiano uwolnić 440, podczas gdy w prowincyi Caltanissetta uwolniono aż 1249 niedostatecznie wyrosłych, czyli trzy razy więcej.

Kiedy po raz pierwszy udawałem się do Sycylii, było to z polecenia rządu, który jako lekarzowi wojskowemu poruczał mi we wnętrzu wyspy zbadać powołanych do poboru wojskowego. Przypominam sobie jeszcze, jak gdyby to dziś było, mały kościółek, w którym obok ołtarza ustawili się przedstawiciele gminy i oficer żandarmeryi, a za barjerą hałasujący lud. Za głównym ołtarzem, na chórze badałem rekrutów, a dokoła mnie stały nagie, czarne, wychudłe postacie, pomiędzy którymi jaśniało kilka dobrze odżywionych, mięsistych,

¹⁾ *Rivista del servizio minerario*. Annali del Ministero di agricoltura, 1885. Vittorio Savorini, Condizioni economiche e morali dei lavoratori delle miniere di zolfo e delli agricoltori nella provincia di Girgenti. Girgenti, 1881.

białych ciał, z inną niby rasy pochodzących. Byli to bogaci wśród ubogich. Niekiedy defilowali przed nami rekruci z całych gmin, pomiędzy którymi ani jednego nie było zdolnego do noszenia broni; do tego stopnia mozoły życia i niedostatek wykoślawiły i osłabiły tych ludzi.

Przedstawiciele gmin czuli się przygnębieni tym strasznym wyrodzeniem. Objaśnili mnie, że są to „carusi“, robotnicy, od dzieciństwa zajęci noszeniem wykopywanej siarki.

W wiele lat jeszcze po opuszczeniu tego kościółka czułem goręcość w sercu. Wspaniałe, jasne niebo, złotem błyszczące słońce, w którego promieniach dojrzewa roślinność zwrotnikowa, gaje pomarańczowe, bogate winnice, olbrzymie kwieciami osypane oleandry: wszystko to donośnym przemawiało głosem, że natura nie jest winną tej okropnej między ludźmi nierówności, co krzywdzi nie tylko żołądki, lecz także mięśnie i szkielety, a nawet święte prawo do życia, którego nikomu odmawiać nie wolno. Mimowoli przypomniałem sobie musiałem, że za czasów republiki rzymskiej Sycylia była śpichlerzem Italii.

Co prawda sława urodzajności tej wyspy w smutny sposób wiąże się ze wspomnieniem nieszczęsnych wojen niewolników w starożytności. I w myśli mej malował się cały ten bezmiar żalości, wszystkie cierpienia, które skupić się musiały, aby sprowadzić wybuch powstańczy, w którym udział wzięło siedemdziesiąt tysięcy uzbrojonych niewolników. Wojna domowa takie przybrała w Sycylii rozmiary, że zglądano tam czterech pretorów i jednego konsula, wysłanych z Rzymu. Potrzeba było trzech lat na uśmierzenie krwią tego strasznego buntu. Sycylia pierwszy dała przykład wojny, która, rozpoczęta przez niewolników więcej niż dwa tysiące lat temu, dziś jeszcze, w innej wprawdzie postaci i w innych warunkach, grozi zakłóceniem pokoju państw europejskich.

Piszę te słowa z niewysłowionym współczuciem, które przywołują mi wspomnienia lat minionych, i pewny jestem, że żaden z owych pożałowania godnych nieszczęśliwców nigdy ich czytać nie będzie.

Sycylia nie jest krajem ubogim. Prowincya Caltanissetta, którą obok Messyny znam najlepiej, ma doskonały, umiarkowany klimat. Nie można wcale porównywać urodzajności tej wyspy z urodzajnością innych okolic, którym przyglądałem się w wielu miejscowościach Niemiec i Anglii; w tak znacznym stopniu ludność nasza jest przez naturę uprzywilejowana. A pomimo to żyje ona w nędzy. Brak u nas rozumnej uprawy gruntu, albowiem ziemia znajduje się w rękach niewielu panów, którzy nie posiadają praktycznych ani naukowych wiadomości, aby móż uczynić ziemię urodzajną. Lecz gdyby nawet środki się znalazły, to jednakże brak wykształcenia pozostawiłby ich w obojętności względem wszelkiego postępu. Patrzyłem na

to wszystko własnymi oczami; by wszakże nie ściągnąć na siebie zarzutu przesady, przytoczę tu kilka ustępów z obszernego przez rząd wydanego sprawozdania o stanie klasy rolniczej¹⁾.

„Jedenaście procent obszaru leży odłogiem. Wino i oliwa nieprzyjemny mają zapach, gdyż przyrządza się je sposobem bardzo pierwotnym. Zwierzęta domowe pochodzą ze zwyrodniałej rasy, która mnóstwo nabyła wad cielesnych skutkiem nadmiernej pracy, do której ją zmuszano w zbyt wczesnym wieku i przy zupełnie niedostatecznym odżywianiu. Są tam wielkie posiadłości, zwane „Ex-feudi,” — albowiem pochodzenie ich wyprowadzają ze starożytnych własności lennych — które liczą do tysiąca hektarów ziemi. Na posiadłości te nałożone są podatki od 32 do 50% czystego dochodu. Ludność przeważnie składa się z robotników, którzy mieszkają ściśnieni po miastach i wsiach i codziennie, nieraz mil kilka, wędrować muszą do swego okręgu roboczego.

„Dzienny zarobek dorosłego wynosi lira, najwyżej dwa liry, a sumą tą musi on opłacić żywność, mieszkanie i potrzeby całej rodziny; często wszakże nie znajduje pracy nawet za taką płacę. Żywność i mieszkanie tych biedaków nad wyraz są lichy. Izba parterowa prowadzi wprost do obory lub sama jednocześnie za oborę służy, a cała rodzina żyje wraz z bydłem w tych brudnych chatach z gliny.

„Chłop z natury skromny jest w swych wymaganiach, wstrzemięźliwy, pilny, zdolny, cierpliwy i pobożny, lecz nieoświecony.“

Dalżej powiada owa „*Inchiesta agraria*“: „Od czasu podniesienia narodowego nie zrobiono żadnych lub prawie żadnych postępów w rolnictwie, rząd zaś wcale ręki nie przyłożył do działania w tym kierunku.“

Jest to smutne, bolesne wyznanie, bo praca około ziemi najbardziej odpowiada naturze człowieka; praca na roli z bogaca kraj, a na ludność wywiera wpływ umoralniający i uszlachetnia ją.

IV.

Nie przy uprawie roli wyczerpują się i niszczą siły robocze, lecz w kopalniach siarki. Pasquale Villari, znakomity historyk, autor dzieł: „*Storia di Girolamo Savonarola*” i „*Storia di Nicolò Machia-*

¹⁾ Atti della Giunta per la inchiesta agraria. Vol. XIII, Tom II, fasc. IV, pag. 3.

velli,“ dawno już temu napisał książkę o kwestyi socyalnej w południowych Włoszech¹⁾.

„Istota ludzka—oto jego słowa—jest tam poddaną pracy, która, opisywana codziennie, z każdym dniem wydawałaby się okrutniejszą i niemal niemożliwą. Setki chłopców i dziewcząt stąpają po pochylonych skarpach lub uciążliwych stopniach, wykopanych w rozsypanych się, często mokrym gruncie. W najgłębszych otchłaniach kopalni obławowują ich rudą, którą na plecach na powierzchnię ziemi wynosić muszą, co chwila walcząc z niebezpieczeństwem pośliznięcia się na tym stromym, niepewnym gruncie, a upadek taki grozi im utratą życia. Wiadomo wszystkim i tysiące to razy powtarzano, że praca taka sprowadza nieszczęść bez liku. Mnóstwo tych dzieci ginie, jeszcze więcej na całe życie nabywa chorób nieuleczalnych i kalectw. Jest to okropna, doprawdy, rzeczywistość.“

Villari pisał to w roku 1875. W pięć lat później rząd zamierzał wydać prawo dotyczące pracy dzieci i kobiet. Zaproszono prefektów, władze, inżynierów górniczych, towarzystwa wzajemnych ubezpieczeń i przemysłowców do wydania opinii i opisu stanu tego przemysłu. Z tomu wydanego przez ministerium rolnictwa i handlu²⁾ wyjmuję tu kilka ustępów, ażeby czytelnik sprawę tę mógł poznać z danych urzędowych.

Deputacya prowincyi Caltanissetta przesłała rządowi następujące sprawozdanie: „Deputacya stwierdziła, że w licznych kopalniach siarki tego okręgu zajęte są pracą dzieci, które nie doszły jeszcze do lat jedenastu. Do tego dodać trzeba, że praca dzienna, jaką dzieci te wykonywają pod nadzorem tak zwanych „ugodzonych kopaczy“³⁾, przerasta ich siły.

„Dalej, że wysiłki w tej pracy nie tylko powstrzymują naturalny rozwój, lecz przyczyniają się jeszcze do trwałego upośledzenia budowy organizmu, wytwarzając w ten sposób pokolenia niezdatne do roboty; że wszakże, gdyby praca dzieci natychmiast była zakazana, to po wydaniu odnośnego rozporządzenia połowa kopalni musiałaby roboty zawiesić. Kopalnie te bowiem z tak niezlicznymi środkami pieniężnymi utrzymywane są przez swych właścicieli, że nie możnaby w nich było pracy ręcznej zastąpić maszynami, i to dlatego właśnie, że kopalnie nie mogłyby przynosić zysków odpowiadających wymaganemu kapitałowi; z drugiej.

¹⁾ P. Villari, Lettere meridionali. 1878, str. 21.

²⁾ Annali dell' industria e del commercio 1880. N. 15. Sui lavori dei fanciulli e delle donne. Rzym, 1880.

³⁾ T. zw. „picconieri cottimanti,“ których opłacają w stosunku do ilości wydobytej rudy. (Prz. tłóm.)

zaś strony płaca dzienna dorosłych kosztowałaby więcej, aniżeli wyniosłyby czyste dochody.“

Sprawozdanie to kończy się projektem zarządzenia środków przejściowych, połowicznych, by w ten sposób stopniowo ten stan rzeczy móżdź zmienić. Środki to wielce podobne do słynnej zasady szkoły manchesterskiej: „laisser faire, laisser passer.“

Lecz komisya ochrony zdrowia publicznego oparła się w dalszym ciągu temu nieludzkiemu obchodzeniu się z dziećmi, a dr. Lombardo napisał sprawozdanie aprobowane przez jego kolegów w urzędzie, które przedstawia nam w całej ohydzie ten niegodny handel ludźmi i każe nam się rumienić za to, że we Włoszech dzieć się mogą jeszcze podobne nieludzkie okrucieństwa. „W jednej tylko naszej prowincyi co najmniej pięć tysięcy dzieci pracuje przy wydobywaniu siarki z kopalń.

„Wiadomo mi, że w jednej tylko kopalni w okręgu Caltanissetta pracuje trzysta dzieci. Środki, jakimi owi ugodzeni kopacze posługują się w celu przyśpieszenia transportu siarki na grzbietach dziecięcych, polegają przedewszystkiēm na bezlitośnēm szczypaniu, z czego na skórze przez długi czas sińce pozostają, a następnie, gdy i to nie wystarcza, wówczas palą lub pomocnikom swoim każą płonącemi pochodniami palić kolana i łydki biednych dzieci, aż powstają oparzelizny i strupy na skórze. Wielokrotnie byłem zapytywany ze strony sądu o przyczyny i naturę tego rodzaju ran i musiałem w tym względzie sprawę zdawać. Mogę to kaźdēj chwili poświadczyć.

„Tego rodzaju obchodzenie się, jakkolwiek nieludzkie i surowe nie pociąga za sobą trwałych skutków i przechodzi niepostrzeżenie. Natomiast prawdziwie pożałowania godną jest przedewszystkiēm ta okoliczność, że dzieciom tym kładzie się na barki ciężary niepomierne wielkie zarówno w porównaniu z siłą ich jak i wiekiem. Delikatne ich szkielety nie mogą się oprzeć takiemu brzemieniu, kości gną się i wykrzywiają, tak że biedne te istoty na całe życie pozostają kalekami. Łopatki, obojczyki i kolumna kręgową są tu najpodatniejsze; najłatwiej wychodzą ze swego położenia i zmieniają kształty swe normalne. Po większej części jedna łopatka staje się niższą niż druga; niektórzy dostają garb z przodu, na piersi, inni na plecach; wszyscy zaś w mniejszym lub większym stopniu wykoślawioną mają klatkę piersiową. Z tego to powodu szkoda nie ogranicza się na zewnętrznēm kalectwie w położeniu kości, lecz i wnętrznosci w jamie piersiowej zawarte, zwłaszcza organy oddychania i krążenia krwi, zostają ściśnięte, wyprowadzone mniej lub więcej z prawidłowego położenia, co znów wysoce niekorzystnie odbija się na ich rozwoju i czynnościach.“

Następuje wniosek: „Rada znajduje powyższe sprawozdanie jako zgodne z prawdą i sprawiedliwością. Powodowana uczuciem ludzkości względem tych biednych ofiar—dzieci, które przed rozwinięciem się naturalnym stają się już niewolnikami—Rada jednomyślnie wypowiada swe zdanie i przychyła się do propozycji uczynionej niedawno przez pana prefekta w Radzie prowincjonalnej, według której za 80,000 lirów ma być zbudowany zakład do przyjmowania powyższych dzieci. Dzieci te, jak wiadomo, według systemu obowiązującego obecnie w tych prowincjach, od siódmego roku życia zupełnie są sobie pozostawione i zwykle zostają nabywane przez kopaczy, którzy wystawiają je na pracę tamującą naturalny ich rozwój.”

Tu następują jeszcze inne wyjaśnienia, budzące wstręt opowiadaniem rozmaitych szczegółów, przed którymi wzdryga się rozum i serce. Czytając te rzeczy, zapytuję siebie samego, czy nie powinniśmy się rumienić za to, że obojętnie przypatrujemy się obrazowi tak okrutnego niewolnictwa.

Ci, którzy nie dają się wyprowadzić z błęgiego swego spokoju, pomyślą zapewne, że przecie mamy obecnie prawo, według którego „dzieci do lat 11 nie powinny być używane do robót pod ziemią i do innych szkodliwych zajęć, dla dzieci od 9 do 11 lat dzień roboczy trwać nie powinien dłużej nad ośm godzin, a bez odpoczynku pracować nie powinny więcej nad godzin sześć.”

Prawo nasze nie jest wystarczającym; gdybyż przynajmniej wzięto za wzór owo prawo angielskie z roku 1878, które o wiele jest fizyologiczniejsze. U nas skończy się na tém, że panowie zwiększą ciężar na plecach biednych dzieci i bardziej jeszcze napędzać będą do pośpiechu słabowite nogi. Każdy ugodzony robotnik tak samo jak dawniej pracować będzie z trzema lub czterema dziećmiakami, również okrutnie będzie ich uczył pośpiechu w korytarzach podziemnych, tych samych co dotąd będzie używał środków do naglenia ich w bieganiu po karkołomnych schodach aż do zupełnego wyczerpania sił, i stosunki dotychczasowe nadal w całym okrucieństwie istnieć będą.

A podczas gdy liczba stowarzyszeń opieki nad zwierzętami i ich działalność coraz bardziej wzrasta, to kto wie, czy dożyjemy czasu, kiedy te nieszczęśliwe dzieci mniej będą jarzmione, mniej kaleczone, mniej wycieńczone przedwczesnym przeciążeniem w pracy. Przeważna liczba tych podrzutek ginie; ci, którzy przy życiu pozostają i przebijają się jakoś, są źli i okrutni. W tych galerach, na które młodzieńcy ci są skazani, nie może kiełkować współczucie dla bliźniego. Oni to właśnie następnie, z powodu głodu, prześladować będą innych biednych „carusi.” I nie powsta-

nie mściciel podobnych niesprawiedliwości; bezustannie nowe giną ofiary, skazane na zagładę pod brzemieniem pracy, potępione, męczone okrucieństwem ludzkim. Dla tych niewinnych życie gorzszym jest od mąk najokropniejszej niewoli!

V.

Spójrzmy za siebie, na dzieje ostatnich stuleci, a zobaczymy, że we wszystkich narodach bezustanny panuje niepokój, bezustanna gorączka zmuszająca do największego natężania pracy mózgu i mięśni.

Spółczeństwo nowoczesne z coraz większym dąży pośpiechem naprzód, a posługując się coraz doskonalszemi narzędziami, usiłuje pracę mięśni i ducha jak najbardziej rozgałęzić i wyczerpać. Zdumiewający rozwój przemysłu, wzrastająca do ostatnich krańców szybkość pracy maszyn oszałamiają nas; pędzimy coraz dalej, aż wreszcie dojdziemy do tego, że prawo wyczerpania jak nieprzeparta zaporą stanie na drodze żądzy zysku.

Z maszynami stało się to samo co ze sztuką drukarską. Zrazu sporządzano książki, aby przyjść z pomocą pamięci, i sądzono, że wielkiego dokonano wynalazku, gdyż nadal legendy i historia nie będą potrzebowały przechowywać się w pamięci i w żywym słowie przechodzić z ojca na syna. Lecz druk i książka, zamiast dostarczyć pamięci czasu na wypoczynek, same stały się z czasem przedmiotami największego wysiłku dla umysłu, stały się niemal męką dla mózgu, gdyż książka jednocześnie jest i środkiem i celem znużenia umysłowego.

Plaskorzeźby tebańskie dowodzą, że w ciągu trzech tysięcy lat życie robotnika niewiele co się zmieniło. Narzędzia, jakich używali Egipcjanie z czasów Faraonów, młoty, topory, piły, warsztaty tkackie mało się różnią od tych, które jeszcze w początku naszego stulecia były w użyciu.

A dzisiaj tak wszystko jest inne, że prawie porównanie staje się niemożliwem. Zastosowanie pary otwarło nową epokę w historii ludzkości. Mechanika, matematyka, a przede wszystkim chemia stworzyły przemysł nowoczesny i do tego stopnia rozwinęły pracę fabryczną, że nowe skutkiem tego powstały warunki życia w świecie cywilizowanym. Rzemieślnik, pracujący w domu, w kole swój rodziny, wychowujący swe dzieci i wypoczywający w niedzielę, stopniowo zupełnie zaniknie; dla poważanych matek, skromnych

dziewcząt, dla spokoju rodzinnego ciemna otwiera się przyszłość. Przyszłość ta bez wątpienia coraz mniej będzie pokojową i coraz większych wymagać będzie wysień. Samodzielny robotnik w czterech ścianach swego domku nie będzie mógł dłużej współzawodniczyć z tytaniczną pracą maszyn. Przez czas pewien jeszcze opierać się on będzie, zdwajając siły i zadawalniając się mniejszym zarobkiem, lecz wreszcie uledez będzie musiał.

W fabrykach i warsztatach maszyny coraz potężniej działają i części ich składowe coraz większe przybierają rozmiary, rośnie szybkość ich ruchu i sprawności, a jakkolwiek dawno już przekroczyły granice doskonałości, które niegdys im zakreślono, jednakże wciąż jeszcze potężnieją i rozwijają się.

Największe młoty kowalskie, których używano w początku tego stulecia, i obecnie jeszcze spadają na kowadło w zwykłych kuźniach i ważą około dziesięciu kilogramów. W niewielu zaledwie większych kuźniach posługiwano się siłą wody, co umożliwiałoby używanie młotów, których ciężar dochodził do 5000 kilogramów. W warsztatach w Terni obecnie jeden młot waży sto tysięcy kilogramów, a każde jego uderzenie odpowiada sile dziesięciu tysięcy ludzi. Młot ten pada z wysokości pięciu metrów, podczas gdy młot kowala tylko z wysokości półtora metra. Tamten za każdym uderzeniem wytwarza ilość pracy równą 500,000 kilogramometrów. Gdyby człowiek przez cały dzień bezustannie był zajęty podnoszeniem ciężaru, to obiedwiema rękami wykonałby pracę 73,000 kilogramometrów. A zatem młot w Terni jednym uderzeniem większy sprawia efekt, aniżeli sześciu robotników przez cały dzień. Lecz młot taki, siłą pary w ruch wprawiany, prześciga także w szybkości młot przez rękę ludzką poruszany, gdyż wykonywa do 100 uderzeń na minutę. A gdy pomyślimy jeszcze, że młot taki się nie nuży, że pracuje dniem i nocą, nieczuły na wszystko, że pracuje póty póki tylko węgla pod kotłem starczy, to doprawdy stajemy zdumieni wobec potęgi podobnej maszyny.

W budowie maszyn zrobiono postępy nietylko pod względem ich siły i szybkości działania, lecz i co do zręczności w wykonywaniu delikatnej pracy. Jeden człowiek przy pomocy maszyny jest w stanie dziennie tyle zrobić pończoch co najzręczniejsza pracownica przez miesiąc; a maszyna do szycia robi na minutę 1200 do 1500 ściągów, podczas gdy wprawna szwaczka może tylko 50 zrobić.

Trudno opisać wrażenie, jakiego doznajemy, gdy po raz pierwszy zwiedzamy wielką fabrykę. Widziane zdaleka monotonne budynki i w górę strzelające kominy nie pozwalają się wcale domyślać, jak ruchliwe wre życie za owymi okopconymi murami. Lecz

zaledwie próg przestępujemy, uderza nas natychmiast ten bezmiar wyładowującej się tu siły. Płomienie buchające z pośród gęstego dymu, olbrzymie ramiona automatycznie pracujących drągów, oszołomiający bieg kół rozpędowych, to przenoszenie siły za pomocą niezliczonych osi, pasów i lin stalowych; huczące w powietrzu cylindry i wahadła, głuchy łoskot, sprawiany przez ten cały na chwilę nieustający ruch, wreszcie te fantastyczne szkielety maszyn, które żyć się zdają i poruszać swe stawy wedle rozkazów człowieka lub na jedno skinienie w pracy swój ustawać—wszystko to napętnia nas nieskończonym podziwem dla przemysłu współczesnego.

Łatwo wszakże zrozumieć, że maszyny owe nie ułatwiły pracy ludzkiej, jak to wymarzyli poeci. Rozpędzone koła, świszczące w powietrzu młoty i pośpiech, z jakim to wszystko się dzieje, pozwalają pojąć, że czas jako potężny czynnik wcisnął się w ten cały ruch przemysłowy, i że pracą robotnika muszą tu być ujarzmione siły przyrody. Przed temi skrzypiąciami i trzeszcząciami maszynami widzimy uwijające się napół nagie, potem oblane postacie, strzegące olbrzymich ciężarów, co niewidzialną niby siłą parte wciąż w koło się obracają. Świst kranów parowych, chrzęst na wszystkie strony pędzonych wózków, nieustanny ruch drągów maszyn, sam sposób, w jaki oddychać się zdają te tytaniczne automaty, to wszystko daje nam świadomość, że są one nieubłagane w swój pracy, że człowiek skazany jest na dotrzymywanie im kroku, że niema już dlań wypożyczynu, bo każda minuta wytchnienia jest stratą czasu, która obniża cenę siły i pracy owych kolosów. Każde roztargnienie, chwila nieuwagi może porwać robotnika między koła, które go rozmiążdżą; a strwożona wyobraźnia maluje nam owe kalectwa i zabójstwa, które powstają przez najmniejszą nieostrożność, przez chwilę opóźnienia w obsłudze maszyn—olbrzymów.

VI.

Maszyna w swój szybkości nie zna innego hamulca, prócz słabości obsługującego ją człowieka. Powiadają, że sprawność siły ludzkiej pozostaje w stosunku odwrotnym do czasu, podczas którego działa. Lecz dzieła z zakresu ekonomii politycznej mało zawierają pewnych danych o tym przedmiocie. Nawet Marx, autor najlepszej bez wątpienia książki w literaturze socjalistycznej, w dziele swoim p. t. „Kapitał“ nie przytacza pewnych i niezbitych dowodów wyczerpywania robotników przez maszyny. Dane statystyczne licznych komisji, ogłaszane przez państwa, więcej niż od lat czterdziestu, a ma-

jące za zadanie wykazywać szkodliwy wpływ, jaki praca maszynowa wywiera na dzieci i kobiety, nie są dla nauki wystarczające¹⁾. Potrzeba nam koniecznie dalszych badań, dokonywanych przez ludzi kompetentnych i fizjologicznie wykształconych, wolnych od politycznych, humanitarnych lub społecznych uprzedzeń. Inne dane miary i wartości powinny być zbierane przez lekarzy, i wogóle przedmiot ten badany być winien z najwyższą naukową rozwagą i z niezmierną ścisłością, tak jak tego wymagają prace fizjologiczne.

W słynnej swój książce²⁾ Marx poświęca rozdział jeden maszynom, i przychodzi do wniosku, że wszystkie dokonane dotąd wynalazki nie zmniejszyły pracy ludzkiej, lecz tylko obniżyły cenę towaru, że, przeciwnie, maszyny pogorszyły położenie robotnika, albowiem uczyniwszy zbyteczną pracę silnego mężczyzny, posługują się dziećmi i kobietami, albowiem przedłużyły zamiast skrócić dzień roboczy, zwiększyły wysiłki zamiast im ulżyć, wreszcie scentralizowały bogactwa, czemu odpowiada wzrost nędzy, a w ten sposób, skutkiem zapanowania maszyn społeczeństwa coraz bardziej oddalają się od swoich ideałów, a rzeczywistość nie odpowiada pokładanym nadziejom.

Istotnie maszyny coraz bardziej koncentrują dobra i zamożność w rękach niewielu, a tym sposobem przyczyniają się do pogłębiania przepaści, jaka ludzi dzieli. Slabi stają się sługami i ofiarami tych, którzy posiadają środki do zastąpienia siły ludzkiej siłami natury. Wielkie automaty mechaniczne nie mają ani rozumu ani układu nerwowego; ten brak zastąpić mogą kobiety i dzieci i kierować ruchami tych ślepych olbrzymów. Ciężki podniesiono zarzut przeciw nauce, twierdząc, że przez ujarzmienie sił przyrody stwarza ona monopole dla maszyny, a robotnika skazuje na ofiarę kapitału. Są tacy, którzy obawiają się, że praca ludzka coraz więcej na wartości tracić będzie, i że wreszcie robotnik zupełnie będzie wykluczony bez posiadania jakichkolwiek środków do życia. Wszyscy bezwątpienia utyskujemy nad tem, że konieczność ześrodkowania przemysłu w fabrykach zniweczyła wesołe, wolne życie robotnika i stworzyła stosunki niezdrowe, niemoralne; że żelazna konieczność posługiwania się maszy-

¹⁾ Z najlepszych nad tym przedmiotem prac osobliwie zasługuje na uwagę rozprawa profesora higieny w Moskwie *Fr. Erismanna*: Untersuchungen über die körperliche Entwicklung der Fabrikarbeiter in Central-Russland; Einfluss der Beschäftigungsart.—VII Internationaler Congress für Hygiene und Demographie zu Wien 1887.—Ergänzungen zu den Heften I bis XXXVIII, s. 118.—W pracy tej przytoczono około 100,000 spostrzeżeń nad osobami obojęd płci od 8 do 80 lat, pracujących w fabrykach. Prof. Erismann badał wszystkich tych ludzi co do wzrostu, ciężaru, obwodu klatki piersiowej i siły mięśniowej.

²⁾ *Le Capital*, par Karl Marx, str. 161. (tłóm. franc.)

nami, wyzyskiwania skutkiem tego robotnika i zmuszania go do pracy dniem i nocą, wyczerpuje i niszczy naturę ludzką.

Nie można przeczyć, że społeczeństwo dzisiejsze znajduje się w okresie szybkiego, głębokiego przewrotu, którego doniosłości ocenić nie jesteśmy w stanie. Niektórzy sądzą, że kwestya socyalna znajdzie swe rozwiązanie w komunizmie. Jakkolwiek bądź jednak, nigdy w społeczeństwie ludzkim nie osiągniemy takich urządzeń, przy których ludzie z pracy rąk żyjący nie stanowiliby przeciwieństwa do pracujących umysłem.

Od samego urodzenia już ludzie fizyologicznie są różni. Jak daleko sięgniemy myślą w dzieje ludzkości, w legendach i historyi, widzimy zawsze takich, którzy mogli się muszą, aby wyżyć, obok innych, którzy dla podniesienia rozkoszy życia innym za siebie pracować każą. Gdyby nawet prawo jakie wszystkich naraz zrównało, z pewnością wkrótce przestałoby ono w rzeczywistości istnieć. Gdyż prawo nigdy nie zdoła skrepować natury, a ludzie bardzo szybko rozłączyliby się, posłuszni właściwym sobie usposobieniom, z którymi na świat przychodzą. Jest to prawem natury, że słabi poddać się muszą silnym, a ci ostatni znów tym uleść muszą, którzy zdolniejsi i mędrsi są od nich. Kto na świat przychodzi z lepszymi zdolnościami umysłowemi, z subtelniejszą wrażliwością, ten zawsze panować będzie, albowiem rozwaga, wytrwałość, zdolność przystosowywania się i roztropność umysłu są darami, których natura nie wszystkim swym dzieciom udziela. A kto uposażony w nie został, ten zawsze potrafi zmusić innych do posłuszeństwa.

Ustanie różnic społecznych jest, niestety, złudzeniem podobnie jak zbratanie się wszystkich narodów. Mimo zaś to wszystko, stojąc w ogniu wciąż rosnącej agitacyi, jaką niektórzy ludzie sprowadzić chcą nawet przewrót społeczny, przyznać musimy, że dobrobyt stanu rzemieślniczego wszędzie wzrasta, a przynajmniej, że nigdzie nie maleje. W ciągu stulecia naszego ludność Europy zdwoiła się ¹⁾ a długość życia ludzkiego wzrosła. We wszystkich dziedzinach, w zakresie odżywiania, oświaty, higieny zrobiono postępy. Obawa robotnika, że zaprowadzenie maszyn odbierze mu środki do istnienia, nie sprawdziła się. Popyt na pracę wzrósł zamiast zmaleć. A maszyna uczyniła ogólnie przystępnem to, co dawniej było przywilejem bogacza. Większe niż dawniej wymagania robotnika pochodzą stąd, że poznał on wyższy ideał życiowy, i że postępy cywilizacyi stworzyły potrzeby niegdyś zupełnie mu nieznanne.

¹⁾ W roku 1810 ludność Europy oceniano na 180 milionów, w roku 1886 na 347 milionów.

To wszystko uszlachetnia pracę dzisiejszą. Większe uobyczajenie spotęgowało pożądanie pracy jako środka do zadośćuczynienia wzmożonym potrzebom i do złagodzenia różnic majątkowych.

Świat starożytny opierał się na niewolnictwie pracy, a żaden z wielkich myślicieli Grecyi i Rzymu nigdy przeciw niemu nie wystąpił, gdyż materyalną pracę człowieka stawiano na równi z pracą zwierzęcia, a niewolnik był nie obywatelem, lecz towarem.

Dopiero chrześcijaństwo wystąpiło z apostołstwem równości ludzkiej i dało początek wspólności dóbr. W miarę wzrastania umoralnienia znikły też szranki między ludźmi, aż do upadku szlachty i przywilejów. Nic wszakże nie wstrzymuje ludzkości w jej postępkach, i dzisiaj mozolimy się nad poważniejszym i trudniejszym zagadnieniem jeszcze większego równouprawnienia. Oto wielkie zadanie, jakim zajmują się bez wyjątku wszyscy, którym wolność i godność ludzka leżą na sercu. I nie jest to już kwestya stronnictw, nie jest agitacya, która nosi się z zamiarami przewrotu. Jest to głęboka potrzeba nasza, święty moralny obowiązek, który nas zmusza do obmyślenia środków prowadzących do ogólnego podziału dóbr, bez gwałtu, bez przelewu krwi, do znalezienia sposobów wydzielania pracy według praw ludzkich, tak aby najemnik nie stał się niewolnikiem a ród ludzki nie zwyrodniał pod klątwą umęczenia.

ROZDZIAŁ VIII.

Uwaga i jęj podstawy fizyczne.

I.

Karol Darwin pocztywał uwagę za najwaźniejszą z sił działających w kierunku rozwoju inteligencyi człowieka. Opowiada¹⁾ on, że pewien przedsiębiorca w Londynie zakupywał od tamtejszego stowarzyszenia zoologicznego małpy, płacąc za każdą pięć funtów szterlingów. Człowiek ten zrobił sobie rzemiosło, ucząc małpy rozmaitych sztuczek. Płacił on nawet cenę podwójną, jeżeli pozwalano mu brać zwierzęta na dni kilka i następnie wybierać z nich jedno. Zapytany o to, w jaki sposób w tak krótkim czasie może nabyć pewności, czy małpa dobrym stanie się sztukmistrzem, odpowiadał, że to zależy od większej lub mniejszej uwagi, z jaką małpy przypatrują się temu, co się w ich obecności wykonywa. Jeżeli małpa podczas nauki jest roztargnioną i, gdy pokazujemy jęj sztuczkę jaką, łatwo odrywa swą uwagę np. wodząc oczami za przelatującą muchą lub czémś podobnym, w takim razie nie ma nadziei, że można ją będzie dobrze wytresować.

To dowodzi, że nawet zwierzęta już od urodzenia różnią się wzajem pod względem zdolności intelektualnych. W jednym z dzieł Romanesa²⁾ ogłoszony jest dziennik, w którym codziennie zapisywane notatki zawierają spostrzeżenia dokonywane na małpie ogrodu zoologicznego w Londynie zarówno co do jęj sposobu życia jak i za-

¹⁾ *Ch. Darwin, The descent of Man. Tom I str. 44.* (O pochodzeniu człowieka).

²⁾ *Romanes, L'intelligence des animaux. Tom II, str. 239—253.*

jęć. Jest to niezmiernie zajmujący przyczynek do studyów fizyologicznych, i polecić go mogę każdemu, kto interesuje się badaniami nad rozwojem umysłu. Gdybyśmy żadnych innych nie mieli przekonujących dowodów do przypuszczania, że istnieje pokrewieństwo pomiędzy człowiekiem a małpą, to już sam sposób, w jaki zwierzęta te natężają swą uwagę, wystarczyłyby do przyznania blizkiego ich podobieństwa do ludzi.

W książce mojej o „Strachu“ poświęciłem już kilka kart badaniom zjawiska uwagi, lecz chętnie powracam tu do tego przedmiotu, gdyż uwaga jednym jest z najniezbędniejszych warunków składających się na sprowadzenie znużenia umysłowego. Proces ten po raz pierwszy badany jest ze stanowiska fizyologicznego w psychofizyce Fechnera ¹⁾. Powiedziałem już, że bodziec zmysłowy musi osiągnąć pewne natężenie na to, aby w świadomości naszej się odzwierciedlił. Otóż ten stopień natężenia bodźca, przy którym dopiero poczynamy go odczuwać, nazwał Fechner „progiem“ (Schwelle).

„Jeżeli pogląd o rozciągłości siedliska duszy jest prawdziwy“ — powiada Fechner — „w takim razie powinno być możliwem, aby czynność psychofizyczna, zamiast całkowicie naraz opaść poniżej progu, opadała częściowo, już tu, już tam, i aby w ten sposób człowiek częściowo mógł usypiać i budzić się. Wszelkie zwracanie uwagi ku jednemu zmysłowi trzebaby pojmować jako budzenie się tego zmysłu, wszelkie odwracanie uwagi od niego jako zapadanie w stan snu, z którego przebudzenie może następować dowolnie lub pod wpływem bodźców; i zapewne rzadko, a może nigdy nawet, wszystko, co w człowieku czuć może, w rzeczywistości téż jednocześnie czuwa. Gdy człowiek w tak głębokie pogrążony jest zamyślenie, że ani widzi ani słyszy, co się dookoła dzieje, wówczas śpi w nim sfera wszystkich zewnętrznych zmysłów podobnie jak w śnie rzeczywistym. I taki sen zmysłów zewnętrznych może, zupełnie tak samo jak sen rzeczywisty, stać się mniej lub więcej głębokim. Bywają stany wewnętrznej ekstazy, w których człowiek z otwartymi oczami i uszami przestaje niemal zupełnie być wrażliwym na wszelkie bodźce zewnętrzne.

„Tak to podczas czuwania wierzchołek czynności psychofizycznej zmienia swe miejsce, i kiedy podnosi się w jedném miejscu, jednocześnie czynność w inném miejscu opada poniżej progu i zapada tu w sen.“

Przypuszczam, że przytoczony tu ustęp z książki Fechnera wystarczy do zrozumienia, że, według poglądu tego autora, przy zwykłym stanie ducha w pewnych częściach mózgu panuje częściowy sen, gdy inne części czuwają. „Uwagę“ i „sen częściowy“ omawia

¹⁾ G. T. Fechner, Elemente der Psychophysik II, 1860, str. 450.

Fechner w jednym i tym samym rozdziale. Kiedy ktoś obok nas mówi a my ani słyszymy ani go rozumiemy, to dzieje się to dlatego, że części mózgu, których potrzeba nam do przejmowania owych wrażeń, pozostają w uśpieniu. Lecz gdy silniejsze jakieś wrażenie budzi je, to jednocześnie i uwaga zostaje rozbudzona, i często możemy jeszcze pochwycić dopiero co przebrzmiałe bodźce, nim jeszcze się one zatarły ¹⁾).

Życie duchowe człowieka waha się zatem, według Fechnera, pomiędzy stanem snu i czuwania, a nawet podczas tego ostatniego pewne obszary mózgu mogą w uśpieniu się znajdować.

Po Fechnerze fizyolog Wundt zajął się badaniem zjawiska uwagi i w dziedzinie tej więcej rzucił światła. Przekroczyłbym jednak granice popularnej książki, gdybym zechciał choćby tylko ogólnie poruszyć najważniejsze fakty, odkryte przez szkołę lipską, a dotyczące uwagi ²⁾).

W rozdziale niniejszym poprzestaną na zbadaniu zmian, zachodzących w organizmie naszym podczas uważania. Lekki stan pobudzenia, którego potrzeba mózgowi na to, aby lepiej mógł pracować i trwałej wyryć w sobie obrazy przedmiotów, jest zjawiskiem, w którym udział biorą wszystkie organy ciała. Badanie tych zmian niezmierznie jest ważne dla fizyologa, ponieważ zarysowują one wyraźnie stan fizyczny towarzyszący psychicznej czynności mózgu.

Już w książce mej o „Strachu“ dowiodłem za pomocą pletysmografu i wagi, w jaki to sposób krew przychodzi do mózgu, gdy myślimy o czémś.

II.

Podczas natężania uwagi oddychanie ulega zmianie. Starłem się przekonać o tém w ten sposób, że do klatki piersiowej przymocowałem przyrząd, którego celem było zapisywanie ruchów oddechowych. Nie u wszystkich ludzi wszakże i nie w każdym czasie zachodzi zmiana w oddechu, wielu bowiem jest takich, których już

¹⁾ Fechner, 437.

²⁾ Czytelnikowi, który pragnie lepiej poznać prace nad uwagą dokonane w czasach ostatnich przez szkołę lipską, polecam dzieło *W. Wundta*, *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, trzecie wydanie z roku 1884. Doskonałą popularną książeczkę o mechanizmie uwagi napisał także *Ribot* p. t. *Psychologie de l'attention*. Paryż 1889. (Przekład polski J. K. Potockiego, Warszawa, 1892).

sama myśl, że mają służyć do doświadczenia, wyprowadza ze zwykłego stanu spokoju. Mniej przeto zawodnemi, stałemi są zmiany dostrzegane na osobach, które w stanie roztargnienia i zupełnego spokoju rozpoczynają o czémś myśleć.

W pracy o peryodycznym i zbytowym oddychaniu (*respirazione di lusso*, *Luxusathmung*) przytoczyłem rysunki, zdjęte przy pomocy wspomnianego przyrządu podczas głębokiego zamyślenia. Widać tam ruchy brzucha i piersi. W miarę jak wzrasta spokój umysłowy ruchy oddechowe stają się częstsze a oddychanie przeponowe (ruchy przepony brzusznej) mniej wydatne. Z dwu organów służących nam do wykonywania ruchów oddechowych, mianowicie klatki piersiowej i przepony brzusznej, drugi najwięcej dąży do wypoczywania. Uważałem się za roztargnionego, kiedy w świadomości mej pojawiały się takie myśli, których pochodzenia i łączności z poprzednimi objaśnić sobie nie mogłem. Były to wyobrażenia narzucające się umysłowi mimo woli mojej, pomimo silnego postanowienia, że niczem nie dam sobie spokoju zakłócić. A z obrazami temi rozwijały się sceny i wydarzenia, które poczytywać musiałem za początek snu, pomimo że tyle miałem jeszcze świadomości, iż sam nad sobą czuwać mogłem i doskonale zdawałem sobie sprawę z celu, jaki miało to moje zasypianie. Doszedłszy do takiego punktu, naciskałem guzik, jaki miałem pod palcem, i tym sposobem oznaczałem ten punkt na obracającym się, okopconym cylindrze, na którym ruchy oddechowe bezustannie były znaczone. Jednocześnie niemal z tym znakiem oddech stawał się częstszy i głębszy. Z chwilą ponownego rozbudzenia uwagi zachodzi zmiana w funkcjach klatki piersiowej i przepony brzusznej. Kiedy zaczynamy marzyć, przepona brzuszna skurczy się słabiej i stara się ułożyć do spoczynku, klatka piersiowa natomiast tém silniej pracuje i wydatniejsze czyni ruchy. Lecz z chwilą zupełnego powrotu świadomości oddychanie inny przybiera charakter i staje się powolniejsze. Przepona silniejsze wykonywa ruchy a rozszerzanie klatki piersiowej zmniejsza się.

Całemi godzinami często zajęty byłem temi doświadczeniami, i zawsze to samo powtarzało się zjawisko, gdy uwaga już to się skupiała, już też poczynała mnie opuszczać.

Znalazłem także osoby, u których ruchy oddechowe przestają być prawidłowe, kiedy przy zasypianiu uwaga ich odbiega. Tak np. występowało to bardzo wyraźnie u dra Alippio Rondelli. Wspominałem już w rozdziale piątym, że i u ryb podczas zupełnego spokoju można dostrzedz pauzy w oddychaniu a na fig. 14 dałem tego dowód. Doświadczenie takie na człowieku najlepiej można wykonywać podczas lata w tych godzinach, kiedy roztargnienie i znużenie umysłowe łatwo przechodzą w sen.

Dr. Rondelli siedział w wygodnym fotelu i czytał, my zaś podczas tego za fotelem zapisywaliśmy jego ruchy oddechowe na okopconym cylindrze, posługując się pneumografem. Póki czytał uważnie, rysunek był normalny, prawidłowy; z chwilą wszakże kiedy następowało roztargnienie, znać było natychmiast nieprawidłowości na rysunku; a gdy przy napół zamkniętych oczach ręka z książką zaczęła mu opadać, oddech przybierał charakter peryodyczny. Bywały wówczas chwile, kiedy oddechu prawie słyhać nie było i zdawało się, że ustał, a potem znów stawał się coraz silniejszy; następnie znów przycichał z wielką prawidłowością.

Ile razy, po zupełnym spokoju umysłu, zabieram się do wyczerzonego myślenia o czém, czuję zawsze silniejsze bicie serca. Gdy pogrążony w lekkiej drzemce nagle sam budzę się skutkiem jakiego cichego szmeru, natychmiast bicie serca tak staje się silne, że dochodzi do mej świadomości. Wkrótce potem ustępuje to bicie serca. Pierwsza przyczyna tej wzmożonej czynności serca tkwi, jak sądzę, w zwężeniu się naczyń krwionośnych; wyłożyłem to już w dziełku p. t. „Strach.“ Zrozumiałem się staje przeto, że podczas uwagi zawiła zachodzi zmiana. Gdybym chciał użyć porównania, powiedziałbym, że mózg nasz nie posiada wrażliwości płyty fotograficznej, która, pozostając w ciemności, każdej chwili gotowa jest do przejmowania obrazów, lecz że cały nasz organizm bierze udział w wytwarzaniu warunków niezbędnych do wzmożenia czynności mózgowój.

III.

Co się tyczy wpływu, jaki krążenie krwi wywiera na czynność układu nerwowego, przypomnę tu przedewszystkiém spostrzeżenie Jana Müllera ¹⁾: „Kiedy z oczyma zamkniętymi przez dłuższy czas obserwowałem ciemne pole widzenia, widywałem często słabe światło rytmicznie rozechodzące się od jednego punktu po całym polu i znów znikające. To zjawisko świetlne ukazywało się współcześnie z wydechaniem i nie mogło na inną polegać przyczynie, jak tylko na tém, że napór krwi do mózgu podczas wydechania i spowodowany przez ten napór ruch i podnoszenie się mózgu odbiły się obiektywnie w postaci światła w substancji nerwowej zmysłu wzroku.“

Doświadczenia stwierdziły, że uwaga nie jest procesem trwałym,

¹⁾ *J. Müller*, Ueber die phantastischen Gesichterscheinungen, str. 15.

ciągłym, lecz że zachodzi z przerwami, niejako z przeskokami. Przerwy te były badane przez Wundta, a głównie przez Langego ¹⁾.

Leumann ²⁾ utrzymuje, iż, według spostrzeżeń jego, owe zbadane przez Langego i innych peryodyczne wahania występują jednocześnie z okresami oddechu. Gdyby zdanie to rzeczywiście się sprawdziło, natenczas przyjąć-byśmy musieli, że wzmożonej pobudliwości mózgu, powstającej skutkiem silniejszego naporu krwi, odpowiadają okresy, w których uwaga nasza łatwiej może na punkt jeden być skoncentrowana.

Widzieliśmy dopiero co, że prócz oddychania inne jeszcze istnieją przyczyny, mogące spowodować przerwy w czynności ośrodków nerwowych, albowiem w oddychaniu samém zachodzą przerwy, gdy jesteśmy roztargnieni. W głębokim śnie ruchy oddechowe mogą być przerwane przez prawidłowo powracające pauzy, trwające nieraz do pół minuty.

Podobna peryodyczność występuje także w napięciu naczyń i w czynnościach serca. Już w r. 1884 w pracy o peryodycznym oddychaniu wyraziłem się: „Uważam to za naturalny warunek życiowy środków nerwowych, że przebudzone ze spokoju nie natychmiast znów powracają do pierwotnego swego stanu, lecz w szeregu wahnień, oscylacyj, przyczem pobudliwość naprzemian wzrasta i maleje.” Wszyscy chyba doświadczyliśmy już, że przy zasypianiu (lub po przebudzeniu się, przy ponownem pogrążeniu w sen) w polu świadomości naszej oscylują myśli i obrazy, to ukazujące się, to znów znikające, aż wreszcie zupełnie się zacierają. Gdy podczas nocy wsłuchujemy się w tykanie zegara lub szmer wodospadu, wielu z nas zapewne potrafi odróżnić, że od czasu do czasu ton staje się naprzemian silniejszym, to znów słabnie. Przez zmianę położenia zegara nie możemy zmienić długości okresów, w jakich to się odbywa, przyczyna bowiem tkwi w mózgu naszym. Kiedy badałem krążenie krwi w mózgu ludzkim, widziałem analogiczne silniejsze i słabsze przyplawy w ilości krwi przybywającej do mózgu.

We śnie oddech jest prawidłowy, regularny, lecz dość cichego szmeru dla spowodowania przerwy w oddechu. Potem następuje głębokie odetchnięcie, przez kilka chwil ruchy oddechowe stają się silniejsze, następnie słabną znów, co na rysunku zdradza się linią podobną do téj, jaką znaczą piszczałki organowe. Dalej występuje krótka pauza, po niej nowy peryod, następnie trzeci i czwarty, i wresz-

¹⁾ *N. Lange*, Beiträge zur Theorie der sinnlichen Aufmerksamkeit und der activen Apperception. Philosophische Studien IV. 395.

²⁾ *E. Leumann*, Die Seelenthätigkeit in ihrem Verhältniss zu Blutumlauf und Athmung. Philosoph. Studien V, 618, 1889.

cie oddech znów staje się równomierny. Zjawisko to nazwałem „oscylacjami postępowemi” (*oscillazioni successive*). Energia ośrodków nerwowych nie wyładowuje się w sposób ciągły, nieprzerwany, lecz skłonna jest niejako do wyzwalania się naprzemian już to z większym, już z mniejszym natężeniem. Gdy zakłóconą zostaje równowaga ośrodków nerwowych, natenczas powstają oscylacje, które stopniowo słabną, albo też stanowią punkt wyjścia dla szeregu coraz silniejszych oscylacyj, podobnie jak skutkiem kilkakrotnego pociągnięcia dzwonka drgania tegoż coraz stają się silniejsze. To, com powiedział o oddychaniu, dotyczy także zjawisk uwagi i znużenia.

Jeżeli chcemy się o tém przekonać, wystarczy wpatrywanie się w słońce lub w silne światło podczas ciemnej nocy. Nuży się tu punkt jeden siatkówki oka i skutkiem tego obraz przedmiotu widzimy jeszcze po oderwaniu od niego oczu. Obserwujmy uważnie, a zobaczymy, że obraz ten wkrótce znika i znów następnie się pojawia. Oscylacje te powtarzają się jeszcze przez czas pewien i wreszcie zupełnie ustępują.

Takież oscylacje dostrzedz można i w innych zmysłach. Gdy czołem dotykamy się zimnego przedmiotu, np. szyby, to wrażenie zimna nie zanika natychmiast po odjęciu czoła od szyby. Wrażenie to słabnie nierównomiernie, lecz naprzemian czujemy to zimno, to ciepło. Natężenie tego uczucia wzrasta jakie cztery lub pięć razy, potem ustaje ono zupełnie ⁴⁾).

Nieco obszernie rozpisałem się o tych zjawiskach, gdyż dają nam one pojęcie o szybkości, z jaką nużą się nasze ośrodki nerwowe. Uważam za rzecz nader prawdopodobną, że w komórce nerwowej mózgu znużenie występuje już po trzech lub czterech sekundach czynności. Pomimo zaś tak niezmiernie szybkiego wyczerpywania się energii pierwiastków mózgu, długotrwałą czynność tego organu objaśnić możemy tém, że w zawojach mózgowych posiadamy dwa miliardy komórek mogących się zastępować nawzajem w swych obowiązkach.

W szeregu spostrzeżeń, dokonanych w Lipsku z doktorem Schö-nem, przekonałem się, że jeżeli zamykamy jedno oko, drugim patrzemy, nie wyteżając go bynajmniej, na powierzchnię jednobarwną, np. na jasne niebo, obłok lub białoną ścianę, wówczas pole widzenia w regularnych odstępach czasu zaciemnia się i rozjaśnia. Gdy pole widzenia jest ciemne, ma ono zabarwienie żółtozielonawe, niekiedy błękitne, często zaś zupełnie nieokreślone. Zaciemnienia te

⁴⁾ *Beaunis*, Physiologie humaine, 1888. Tom II, str. 593.

u rozmaitych osób rozmaicie długo trwają i powtarzają się przeciętnie pięć do dwunastu razy na minutę.

IV.

Haller zaprzeczał dowolności uwagi ¹⁾, a wiadomo istotnie, że nie zawsze jednakowo jesteśmy usposobieni do uważania. Zobaczmy dalej, że niekiedy mimo największych wysiłków woli nie możemy się zmusić do skupienia uwagi. U ludzi słabych i nerwowych, zwłaszcza zaś u kobiet, natężenie przez dłuższy czas uwagi pociąga za sobą poważne zakłócenia.

Zdarzało się niejednokrotnie, że osoby, u których w klinikach okulistycznych robiono pomiary pola widzenia lub które przez dłuższy czas musiały wysiadywać przed aparatem fotograficznym, pozostawały następnie przez czas pewien nieruchome i zupełnie zahipnotyzowane.

Znaną jest zabawa czytania myśli, w której można pomimo związanych oczu, jedynie przez silne skoncentrowanie uwagi odgadnąć zamiary osoby, trzymanej za rękę, a to dzięki nader lekkim, mimowolnie dokonywanym przez nią ruchom. Bywają kobiety, które po takiej zabawie, w której przez czas pewien przymuszały się do silnego natężania umysłu, łatwo dostają zawrotu głowy i omdlewają. Ogólnie też znaną jest rzeczą, że uwaga sprowadza stany hipnotyczne. Osobliwój tej formie uwagi, która hipnotyzuje, Anglicy nadali nazwę *expectant attention* (wyczekująca uwaga).

Osoby łatwo pobudliwe, gdy przez dłuższy czas wpatrują się w jeden punkt lub gdy uwaga ich pogrążona jest w mistycznym i głębokim rozmyślaniu, np. podczas modlitwy, wpadają, nie zdając sobie wcale sprawy z tego, w osobliwy rodzaj snu, który nazywamy hipnozą lub ekstazą.

W kościele San-Domenico w Sienie znajdują się freski malarza Sodomy, przedstawiające świętą Katarzynę. Żaden artysta nigdy z większym mistrzostwem nie wyraził uwagi w tak podniosły sposób występującej w człowieku, który w pobożnej wizji zdaje się uleciać na krańce tego świata.

Według mojego mniemania, freski te pod względem prawdy wyrazu zaliczyć należy do najdoskonalszych utworów szkoły włoskiej.

¹⁾ Haller, Tom V, str. 553.

Widziałem je już wiele lat temu, a tak żywo jeszcze tkwią mi w pamięci, jak gdybym je wczoraj dopiero oglądał.

Być także może, że otoczenie przyczyniło się do spotęgowania we mnie odniesionego wrażenia. O zmierzchu sam jeden znajdowałem się w kościele. Światło zachodzącego słońca, wdzierające się przez wysokie okna, rozlewało mroczne blaski pod antycznem sklepieniem i w wielkiej nawie, a ostatnie promienie, odbijając się tu i owdzie, podnosiły urok ciszy i samotności. Przed chwilą zwiędzałem kaplicę niemieckich studentów i odczytywałem znajdujące się na jej ścianach napisy łacińskie, w których młodzieńcy ci, w dawnych czasach przybyli na studia do uniwersytetu w Sienie, z za grobu jeszcze ostatnie przesyłają pozdrowienia swój dalekiej ojczyźnie. Potem wyszedłem na ganek, znajdujący się na końcu kościoła, z którego przed oczyma mojemu, niby widzenie z bajki, roztaczał się widok miasta ze starożytnymi jego wieżycami, z murami lśniącymi w różowym świetle wieczornego słońca, ze śpiczastymi łukami, z oknami strojnymi w słupki marmurowe i ogrodami, które nieprzerwaną wstęgą zwieszają się ku dolinie.

Wiosenne słońce ciepłymi swymi promieniami oświetlało łagodnie spadające ściany doliny, a w duszy mój obudziło ten sam nastrój, w jakim znajdowałam się niedgys podczas cudnego wieczoru w średniowiecznym mieście. Oderwawszy się od tych wspomnień, udałem się do ołtarza, gdzie znajdują się owe freski Sodomy. Obraz z prawej strony przedstawia zachwycenie, z lewej zaś omdlenie świętej. W obudwu wyrażone jest działanie uwagi i skupienia. Sodoma z taką prawdą, w tak podniosłe idealny sposób odtworzył naturę w tych obrazach, że nie zdarzyło mi się nigdy w sztuce widzieć coś równie cudownego.

Na prawo od ołtarza widzimy świętą Katarzynę w zachwyceniu; szeroko rozwarte jej oczy, nieruchome, oderwane od świata, zwrócone są w górę. Wzrok jej nie zdradza żadnego ludzkiego uczucia; tylko lśniąca lza każe nam wierzyć, że ona żyje. Święta leży na kolanach z rozpostartymi ramionami i rękami stężałymi w kurczu, co widać z zagięcia długich, cienkich palców. W barwie twarzy i postawie tułowia można rozpoznać nerwowy charakter napadu histerycznego, wywołanego przez siłę religijnego rozmyślenia.

Po drugiej stronie ołtarza święta przedstawiona jest w poważniejszej, chorobliwszej postaci uwagi, w omdleniu. Bładość oblicza, napół przymknięte oczy, przechylona głowa i wygięte naprzód ciało, opadłe, niby martwe ręce, wskazują, że nagle opuściła ją świadomość, że bicie serca stało się powolniejsze podczas tej modlitwy na klęczkach.

Wyraz cierpienia i przerażenia dwu towarzyszek, które na czas

jeszcze właśnie przyszły, aby powstrzymać świętą od upadku, oddany jest w najdrobniejszych szczegółach ruchu i myśli z doskonałą ścisłością. Blade, niewyraźne światło, padające z góry na te dwie grupy ludzkie, dziewicza białość ich szat, miłością opromieniona piękność jednej z tych mniszek, mistyczny wyraz poddania się i ekstazy w tych prawdziwych postaciach rzeczywistego życia, wywierają tak silne i pełne wrażenie poetyczne, że obrazu tego nigdy zapomnieć nie można.

V.

U zwierząt czyhających na zdobycz (jak to widzieć można u kotów) uwaga wyteżona w pewnym kierunku tak znacznie osłabia wszystkie inne zmysły, że strzelcy często korzystają z tego stanu psychicznego stępienia i starają się jaknajbliżej podejść. W tym stanie znajduje się także wężący wyżeł.

W biografii Hieronima Cardano ¹⁾ znajdujemy następujące słowa: „Nic bardziej mnie nie prześladowa jak myśl. Gdy coś umysł mój opanowało, natenczas myślę o tém bezustannie,—nie opuszcza mnie to ani podczas jedzenia ani przy żadnych rozrywkach, a czyni mnie téż niewrażliwym na ból.”

Trudno jest niezmiernie poznać ów mechanizm, dzięki któremu w jednych częściach mózgu czynność się wzmacnia, gdy w innych współcześnie zdaje się słabnąć.

Fizyologowie sądzą, iż zjawisko to da się objaśnić przypuszczeniem, że psychologiczny proces uwagi sprowadza „hamowanie.” Że jednakże przeważa tu „pobudzenie,” na to zbyt wiele mamy oczywistych dowodów, abyśmy mogli temu zaprzeczać. Już sama postawa, jaką przybiera człowiek spodziewający się usłyszeć dźwięk lub znak jaki, ruchy głowy i wyraz twarzy wskazują wyraźnie, że istota zjawiska uwagi ściśle jest związana ze zjawiskami ruchu.

Osoby łatwo pobudliwe cierpią niekiedy na kureze twarzy, przy czém chwilami nagle ściągają mięśnie czoła, brwi, a także mięśnie twarzowe. Wzruszenia rozmaite i pilna uwaga sprowadzają u takich osób częstsze i silniejsze skurczenia mięśni.

U niektórych ludzi pobudliwość sfery ruchowej tak jest znaczna, że skupianie uwagi sprawia im przykrość. Znałem osoby, które

¹⁾ *Vita di Gerolamo Cardano*, str. 86.

w stanowych chwilach podczas operacyj chirurgicznych, bynajmniej nie ze strachu, poczynają drżeć. Podczas ćwiczeń praktycznych, jakie studenci uniwersytetu wykonywają w mojej pracowni, wielokrotnie następujące robiłem doświadczenie: podczas gdy trzymają w rękę jakiś delikatny przyrząd lub gdy mają wlać do naczynia określoną liczbę kropel, nagle napominam ich, by byli ostrożni. Natychmiast ręce zaczynają im drżeć i wszystko tem gorzej się odbywa. Są znów tacy, jak np. dzieci i kobiety, którzy przy natężaniu uwagi robią rozmaite grymasy, wysuwają wargi, marszczą czoło; inni skrobią się w głowę, niektórzy zaś zamykają jedno oko.

Fechner opisał osobliwy stan napięcia, występujący w głowie, zwłaszcza w tylnej części, podczas bardzo wysiłonej pracy umysłowej. Jeden z moich przyjaciół, który z pewnością nie słyszał nigdy o tém przez Fechnera opisywaném uczuciu, zapewniał mnie, że często najuciążliwszą pracę przerwać musi z powodu tego męczącego bólu, który wszakże znika natychmiast, gdy umysł wypoczywa.

W zjawisku uwagi z dwoma faktami liczyć się trzeba. Jeden polega na tém, że wewnętrzne wyobrażenia nabierają siły, drugi zaś na tém, że zewnętrzne wrażenia napotykają przeszkodę w drodze ku świadomości. Można wprawdzie pracować, słysząc szmery i rozmowy, lecz bezwątpienia skupianie myśli przytém wymaga większego wysiłku. Nie umiemy objaśnić żadnego z tych dwu podstawowych zjawisk. Łatwiej może jest zrozumiałém, w jaki sposób tłumimy inne silniejsze wrażenia działające na nasz układ nerwowy, podczas gdy uwagę na czémkolwiek ześrodkowujemy. Lecz nie jesteśmy jeszcze w stanie rozstrzygnąć, czy istotę tego zjawiska stanowi to, że jedna część mózgu słabnie w swęj czynności, czy téż raczej, że wzmaga się siła wewnętrznego wyobrażenia, na które uwaga nasza jest skierowana. Zapewne organy zmysłów funkcjonują w ten sposób podczas roztargnienia i podczas uwagi. Przyglądajmy się barwie pewnej, a pomimo najsilniejszej uwagi nie będzie się nam wydawała ani jaśniejszą ani ciemniejszą. Mamy tu do czynienia ze zjawiskami zachodzącymi w najwewnętrzniejszych częściach mózgu, i powinniśmy żywić nadzieję, że powiedzie nam się kiedyś nieco jaśniej spoglądać na te procesy, będące podstawą naszego życia duchowego.

Bain ¹⁾, Sully, Lange i inni poczytywali uwagę za zjawisko ruchu, a usprawiedliwienia swęj hipotezy szukali w ścisłém pokrewieństwie, istniejącém pomiędzy czynnościami mięśni a działalnością umysłu.

¹⁾ *Bain*, The psycho-physical process in attention. 1890. Część II, str. 154.

I Ribota zajmowało ważne to zagadnienie. Przytaczam tu słowa, jakimi użony ten charakteryzuje sprawę poruszeń podczas skupiania uwagi: „Les mouvements de la face, du corps, des membres et les modifications respiratoires qui accompagnent l'attention sont-ils simplement, comme on l'admet d'ordinaire, des effets, des signes? Sont-ils, au contraire, *les conditions nécessaires, les éléments constitutifs, les facteurs indispensables de l'attention?* Nous admettons cette seconde thèse, sans hésiter. Si l'on supprimait totalement les mouvements, on supprimerait totalement l'attention¹⁾.”

Lange²⁾ na samym sobie postrzegał, że, ilekroć pomyśli o kole, w oczach jego zachodzi ruch odpowiadający tej figurze. To skłania go do twierdzenia, że myśl zawsze, bez wyjątku, powstaje dzięki skurczeniom mięśni. Co się zaś tyczy pojęć abstrakcyjnych, oderwanych, to już Stricker dowiódł z całą dokładnością, że istnieje t. zw. „wewnętrzne tworzenie wyrazów.” Każdy, uważnie obserwujący samego siebie, może się przekonać, że gdy pomyśli o oderwanym pojęciu, zawsze w myśli wypowiedzi wyraz oznaczający to pojęcie lub przynajmniej odczuwa potrzebę wypowiedzenia go.

VI.

Krażeniu krwi przypisywano duże znaczenie w zjawisku uwagi. Ze szczególnym zamiłowaniem oddawałem się badaniu ruchu krwi w mózgu ludzkim, i udało mi się dowieść, że podczas uwagi przyplływ krwi do mózgu się zwiększa. Kiedy badania te prowadziłem w dalszym ciągu (w pracy dotąd jeszcze nieogłoszonej), mogłem się przekonać, że krew nie jest pierwszym i najważniejszym czynnikiem w pracy psychicznej. Komórki mózgowe dostatecznie są zaopatrzone w substancje niezbędne do operacji myślowej, tak iż nie jest koniecznym, aby natychmiast zajęć musiała odpowiednia zmiana w naporze krwi. Wistocie na osobach,

¹⁾ Ribot, Psychologie de l'attention, str. 32. „Ruchy twarzy, ciała, członków oraz zmiany oddechowe towarzyszące uwadze, czy są to, jak się zwykle przypuszcza, prosto skutki, znaki? Czy też, przeciwnie, są one koniecznymi warunkami, pierwiastkami składowymi, niezbędnymi czynnikami uwagi? Przyjmujemy bez wahania tę ostatnią tezę. Gdybyśmy w zupełności usunęli ruchy, zniweczylibyśmy też całkowicie uwagę.”

²⁾ Lange, w cytowanym dziele str. 415.

które miały otwór w czaszce, obserwowałem, że świadomość zostaje przywróconą, nim jeszcze zaszła zmiana w krążeniu krwi w mózgu.

Uwaga, która z początku jest wysiłkiem dla umysłu, przeciwnie służy do tego, ażeby w cudowny sposób siły jego oszczędzić. Cóżby się bowiem stało z nami i ze wszystkimi zwierzętami, gdyby wszystkie z zewnątrz dochodzące wrażenia jednocześnie i z jednakową siłą utrwały się w pamięci? Potrzeba zatem mechanizmu ograniczającego liczbę przyjmowanych wrażeń, mechanizmu, któryby potrafił odpowiedni pomiędzy temi wrażeniami wybór robić. Zyjemy wśród bezustannych dokoła nas odbywających się zmian, które wszakże nie pozostawiają w nas śladów dłuższego znużenia.

Toż samo dzieje się ustawicznie z wielu organami, które podobnie jak mózg w pewnych odstępach czasu funkcyonować muszą. Gruczoły ślinowe, gruczoły żołądka, trzustka i inne są czynne tylko w pewnych okresach. Gdy czynność ich ma się odbywać, wówczas specjalne nerwy, niezależnie od krążenia krwi, przyspieszają i wzmagają w nich procesy życiowe.

Znany stan komórek w śliniankach, w gruczołach wydzielających żołądka i w trzustce podczas spokoju i z całą dokładnością potrafimy prześledzić zmiany, jakim komórki te ulegają podczas pracy. Podobnie też najpewniej i komórki mózgu inaczej wyglądają i inny mają skład wewnętrzny podczas spokoju, aniżeli wówczas gdy pracują. Analogia, która tak doniosłe ma dla nas znaczenie w tłumaczeniu zjawisk przyrody, zniewala do przeświadczenia, że tak być musi, a nie jest mi znany ani jeden fakt, który pozostawałby w sprzeczności z takiem przypuszczeniem.

Podobnie jak posiadamy nerwy dbałe o wydzielanie soków z gruczołów, tak też uważam za prawdopodobne, że i w mózgu znajdują się nerwy służące do pobudzania i podtrzymywania życia w komórkach tego ważnego organu. Gdyby myśl ta moja się sprawdziła, uwaga byłaby niczém inném jak odruchem.

Podobnie jak bledniejemy, rumienimy się, płaczymy, drżymy, podobnie jak wydzielanie śliny i soków ustaje lub znów się rozpoczyna; tak też dowolnie lub mimowoli zachodzi przemiana komórek w niektórych częściach mózgu, skutkiem czego stają się one zdolniejsze już to do przejmowania wrażeń zewnętrznego świata, już też do wstępowania w ściślejszy związek, w żywszą wymianę z innymi częściami mózgu. To przypuszczenie moje wyjaśnia, dlaczego silniejszy przepływ krwi do mózgu nie wystarcza na to, aby mózg zważyć funkcyonował. Dość jest wdychać parę azotanu amilu dla sprowadzenia znacznego przepełnienia krwi w mózgu. Lecz kto wy-

kona na sobie to doświadczenie, zobaczy, że przez to praca myślowa bynajmniej nie staje się żwawszą. I w gruczołach podobne zachodzi zjawisko. Niedosć jest sprowadzić znaczniejszy przyływ krwi do gruczołów ślinnych, gdy chcemy powiększyć ilość wydzielanej śliny. Trzeba jeszcze drażnić nerwy; jest to nawet warunek konieczny, gdy tymczasem wzmoczenie strumienia krwi drugorzędne ma znaczenie.

Rozmaitość uobyczajenia w rasach rodu ludzkiego, większe lub mniejsze usposobienie i zdolność do pracy myślowej wśród rozmaitych członków tej samej rasy zależałyby przeto od łatwości i siły, z jaką dzięki owej czynności odruchowej potrafimy tak modyfikować chemiczne procesy życiowe, aby w różnych częściach mózgu komórki silniej pracowały i wrażenia świata zewnętrznego trwałej się w nich przechowywały. Mózg nasz tym jest silniejszy, im szybciej spalamy go i niszczymy, mogąc jednocześnie z równą szybkością przywracać warunki jego energii. Owe przypuszczalne nerwy mózgowe, służące do wyzwiania uwagi, posiadać-by musiały, podobnie jak nerwy gruczołów, siłę rozniecania procesów rozkładowych w komórkach półkul mózgowych, przeobrażania form czynności i wytwarzania myśli. Uwaga byłaby wówczas, tak jak peryodyczne funkcyonowanie gruczołów, mechanizmem ochronnym dla energii organów, które funkcyonować mają we właściwym tylko czasie, wówczas, gdy zużywanie się ich jest niezbędne.

VII.

Z wielu nader faktów wnosić można o zależności uwagi od przemiany materii. Tak np. widać to z opóźniania się uwagi w wielu przypadkach. Podczas przerzucania kartek książki zdarza się często, że szukany wyraz przeczytaliśmy na stronie, którą już dawno mamy za sobą. Również na ulicy, często po przejściu wielu kroków dalej, spostrzegamy się dopiero, że w oknie wystawowem widzieliśmy coś zajmującego.

Kiedy uwagę skupić chcemy na jakim przedmiocie, umysł nasz bezustannie stara się zbaczać i szuka niejako roztargnienia. Chwilami niby mgła rozpościera się między nami i myślą, tak że pomimo usilnych starań nie możemy jej uchwycić — opadają nas inne myśli, inne obrazy, i czujemy, jak wzmaga się w nas potrzeba spoczynku. Gdy w wyciągniętej ręce trzymamy przedmiot jaki, wówczas w mięśniach naszych zachodzi szereg zjawisk, które — pominawszy różnicę w ich naturze — podobne są do tego, co odbywa się w nas przy

wysiłku mózgowym. Z początku zdaje się, że skurczenie mięśni zachodzi bez trudu, lecz już po kilku chwilach czujemy, jak zmęczenie wzrasta i ręka poczyna drżeć, następnie zgina się i opada.

Podczas znużenia mózgu jest rzeczą prawie niemożliwą ześrodkowanie uwagi. Galton badał ruchy, jakie obserwować można wśród licznie zgromadzonej publiczności podczas wykładu przedłużanego aż do znużenia słuchaczy. Sztuka wykładania polega głównie na tém, aby profesor wiedział, aż do jakiego punktu i w jaki sposób potrafi utrzymać w napięciu uwagę studentów. Najlepszymi nauczycielami są ci, którzy nigdy zbyt nie nużą jednego obszaru mózgowego swych uczniów, i potrafią przytém zwracać ich uwagę to w tę, to w ową stronę, aby mogła ona od czasu do czasu wypoczywać i wzmocniona znów powracać do właściwego przedmiotu wykładu.

Beard, który niedawno temu napisał książkę o nerwowości amerykańskiej, powiada, że w Ameryce nie udaje się obecnie żadnemu prelegentowi zebrać liczniejszą publiczność, jeżeli brak mu żyłki humorystycznej i jeżeli nie potrafi swych słuchaczy pobudzić do śmiechu po wyciśnięciu im łez wzruszenia. Wykłady humorystów, których jest dziś zastęp cały, uczęszczane są liczniej aniżeli prelekcye uczonych i znakomitych pisarzy. Amerykanie, którzy tak są zdolni do przyswajania sobie wielkich myśli z dziedziny nauki i sztuki, owi uczeni, poważni, rozumni Amerykanie wolą wieczory wypełniać niedorzecznościami aniżeli nauką. „Jest to, jak powiada Beard, reakcja nieodłącznie związana z nadmiernym umysłowym i fizycznym wysiłkiem życia naszego. Ludzie mniej pracujący mniejszą też odczuwają potrzebę rozerwania się, mniej pożądamy ekscentryczności, figlów i żartów błazeńskich.“ Beard jest przekonany, że w żadnym kraju wyczerpanie nerwowe nie jest tak pospolite jak w Stanach Zjednoczonych i że nigdzie nie spotyka się tylu rodzajów i objawów osłabienia nerwowego jak w Ameryce Północnej.

Wesołość jest niby klapą bezpieczeństwa. Łatwo przeto zrozumieć, że w sztuce publicznego przemawiania humor uważa się za jedną z norm, według której postępować należy w wykładzie przed znużonymi słuchaczami. Kto bywa na posiedzeniach parlamentu, przekonać się może, jaki efekt wywołują niektórzy humorystyczni mówcy. Potrafią oni nie nużyć uwagi słuchaczy, pozwalają jój niekiedy wypoczywać i posiadają dar skierowywania jój ku pracy w normalnych, fizjologicznych odstępach czasu. Fizjologia odda wielkie usługi sztuce wykładowej, gdy przedtém lepiej poznaną zostanie psychologia człowieka.

Kto choć nieco uważnie bada siebie samego, spostrzega zapewne niejednokrotnie, że po męczącym spacerze, po ćwiczeniach gimna-

stecznych, fechtunkowych lub po usilném wiosłowaniu mniej jest zdolny do umysłowej pracy. Jeżeli niekiedy po niewielkiem znużeniu zdaje się, że praca mózgowa jest łatwiejszą niż zwykle, to należy to przypisać pobudzającemu wpływowi czynności mięśniowej. Tym przedmiotem zajmujemy się szczegółowo w dalszym ciągu. Niezdolność do skupiania uwagi, powstającą skutkiem znużenia mięśni, doskonale można obserwować przy wspinaniu się na góry alpejskie. Na Mont-Blancu Saussure z niezmiernym wysiłkiem ledwie zdolny był do podjęcia drobnej pracy umysłowej. Oto jego słowa: „Lorsque je prenais de la peine, ou que je fixais mon attention pendant quelques moments de suite, il fallait me reposer et haleter pendant deux ou trois minutes.“

Na sobie samym doświadczałem, że każde większe znużenie mięśni odbiera mi możność uważania i osłabia pamięć. Wielokrotnie wspinalem się na góry. Byłem na Monte Viso i dwa razy wstępowałem na Monte Rosa, i nie przypominam sobie nic, com ze szczytów owych widział. Pamięć szczegółów przy wchodzeniu na górę zacierą się we mnie i zanika zupełnie w miarę tego, jak podnoszę się coraz wyżej. Zdaje się, jak gdyby produkty znużenia zatruwające krew oraz zużywanie się energii nerwowej wpływały niekorzystnie na fizyczne warunki myślenia i pamięci. A co się mnie tyczy, jest to tym osobliwsze, iż wogóle dobrą posiadam pamięć miejsc.

Liczni alpiniści, których zapytywałem w tym względzie, zgadzali się wszyscy na to, że ostatnia część drogi, ku szczytowi wiodąca, najmniej pozostaje w pamięci. Adwokat L. Vaccarone, znany ze swych śmiałych wycieczek górskich a jednocześnie jeden ze znakomitszych pisarzy włoskiego klubu alpejskiego, opowiadał mi, że podczas drogi musi robić notatki, gdyż wieczorem, po powrocie z wierzchołka, prawie nic sobie przypomnieć nie jest w stanie. Nazajutrz, gdy zmęczenie ustąpiło, przypomina sobie zazwyczaj wiele szczegółów, o których sądził, że zupełnie z pamięci uleciały.

Niezdolność istniejąca pomiędzy pracą mięśni i mózgu; pytanie, jak dalece ćwiczenie cielesne działa pobudzająco na umysł; dalej stwierdzenie, do jakiego stopnia ćwiczenie to powinno być prowadzone, jeżeli ma się okazać korzystném, oraz ocenienie szkód, jakie ponosi czynność mózgu, gdy przesadzamy w ćwiczeniach mięśni — wszystko to są zagadnienia, zasługujące na głęboką rozprawę ze strony tych, których obowiązkiem jest układanie planów dla szkół i zakładów naukowych.

Profesor G. Gibelli upewniał mnie, że na wycieczkach botanicznych pamięć jego słabnie w miarę wzrastania znużenia. Zdarza mu się np., że nie jest w stanie w tych razach przypomnieć sobie nazw najzwyklejszych roślin. Lecz po wypoczynku zawsze pamięć

znów mu powraca. W cennej swój pracy „O mierze wrażeń“ ¹⁾ Delboeuf przypomina, że ludzie krótkowzroczni mają zwyczaj nakładania okularów, aby lepiej słyszeć, albowiem w ten sposób zmniejsza się wysiłek, jakiego doznają z powodu niewyraźnego widzenia.

VIII.

Podczas nużenia się uwagi charakterystyczny występuje objaw — ziewanie. Każdy wie dobrze, co to znaczy. Mimo to objaśnić muszę, że ziewanie polega na mimowolnym, głębokim i powolnym wdechu; płuca wypełniają się przytęm powietrzem, które następnie znów powoli wydychamy, otwierając usta i lekko przymykając szparę głosową, a przez to wytwarzamy ów charakterystyczny, chrapliwy dźwięk, który strachem przejmuje mówców.

Gdybym chciał wyczerpująco objaśnić zjawisko ziewania, musiałbym temu poświęcić cały rozdział, co zamierzam uczynić w jednym z dzieł następnych o fizyologii snu. Tutaj poprzestanę na przytoczeniu tego, czego potrzeba nam do zupełnego objęcia badań nad znużeniem.

Ziewanie zachodzi skutkiem lekkiego, przemijającego braku krwi w mózgu. Kiedy znużeni jesteśmy lub znużeni, naczynia krwionośne stopniowo się rozszerzają, a krew niejako zatamowaną w nich zostaje. Podniesiona temperatura sprzyja temu rozszerzeniu się naczyń; gdy zaś krew krąży pod zmniejszonym ciśnieniem, stajemy się niezdolni do subtelniejszej pracy umysłowej i występują w nas zjawiska znużenia. Bywają chorzy, cierpiący na niedostatek krwi w mózgu lub pewne zakłócenia w przedłużonym rdzeniu, którzy bezustannie prawie ziewają. Jeżeli powiadamy, że ziewanie jest zaraźliwe, znaczy to, że wszyscy się nudzą i wszyscy przeto skłonni są do ziewania. Ziewanie należy pojmować jako oznakę osłabienia i znużenia; zwłaszcza histeryczne kobiety w wysokim stopniu skłonne są do ziewania.

Zwykle ziewaniu towarzyszy skurczanie się mięśni, któremu chętnie, gdy to uchodzi, dajemy folgę, bo sprawia nam to ulgę. Lecz gdy w większym towarzystwie pohamować chcemy to działanie mięśni, potrzeba nam na to wysiłku, nad którym nie zawsze jesteśmy w stanie zapanować. Ulga i przyjemność, których doznajemy przy ziewaniu przez wyciąganie rąk, pochodzi stąd, że podczas kurczenia

¹⁾ *Delboeuf, Éléments de Psychophysique. Paryż, 1883, str. 52.*

mięśni wprowadzamy w ruch pewną ilość krwi, która zatamowaną niejako została w żyłach. Zwiększamy w ten sposób ciśnienie krwi, wzmacniamy pulsację serca, przez co pozbywamy się pewnego ucisku, jaki nam stan znużenia sprawiał. Nikt nas nie uczy ziewania i wyciągania się. Małe dzieci, uwolnione z powijaków, już w pierwszych dniach życia ziewają i wyciągają się, często podnosząc przytém rączki.

IX.

Wyrabiają obecnie zegary, które pozwalają mierzyć tysięczną część sekundy. Jeden z takich zegarów, często używany przez fizyologów przy badaniu uwagi, nosi nazwę swego konstruktora Hippa, zręcznego mechanika w fabryce telegrafów w Neufchâtel. Przez otwieranie i zamykanie prądu elektrycznego, łatwo można przy pomocy takiego zegaru wymierzyć czas, jakiego potrzeba kuli na przebieżenie lufy armatniej, a także określić szybkość, z jaką pocisk bieży w rozmaitych punktach swjej drogi. Posługując się takim zegarem, mierzymy czas upływający od chwili, gdy dźwięk jaki powstaje, do chwili, kiedy go słyszymy; ten ostatni moment podajemy znakiem ręki. Fizyologowie, zwłaszcza uczniowie Wundta, rozszerzyli badania nad uwagą na inne zmysły. Każdy grający w piłkę, fechtujący się lub odbywający inne ćwiczenia mięśniowe, mógł się o ważnym nader fakcie przekonać, mianowicie, że uwaga pomaga nam do szybszego reagowania, oraz że, nie będąc przygotowani do obrony, dłuższego potrzebujemy czasu na odparcie uderzenia.

To skrócenie czasu przy reakcyi mięśni, wywoływane przez pilną uwagę, może dwie mieć przyczyny: albo trzeba przypuścić, że wskutek przygotowania szybciej ruch wykonywamy, albo téż, że początek ruchu dlatego wcześniej następuje, że bodziec wyobrażeniowy nie potrzebuje dojść do takiego stopnia świadomości, jakiego wymaga wykonanie ruchu w zwykłych warunkach; uwaga w tym ostatnim razie nie potrzebuje pośredniczyć w przejściu od wyobrażenia bodźca do wyobrażenia ruchu. Götz Martius ¹⁾ uważa to drugie objaśnienie za prawdopodobniejsze. Nie szybkość wykonywanego ruchu jest inną, większą, gdy uważamy; raczej zmiana, zachodząca w ośrod-

¹⁾ Götz Martius, Ueber die muskuläre Reaction und die Aufmerksamkeit. Philosophische Studien.—Wundt. Tom IV, Zeszyt II, 1890, str. 214.

ku nerwowym, sprowadza różnicę w szybkości, z jaką przebiegają zjawiska psychiczne.

„Czasem reakcyi fizyologicznej“, albo wprost „czasem fizyologicznym“ nazywamy czas, który upływa od chwili, kiedy np. widzimy iskrę elektryczną, aż do chwili, w której dajemy znak, iż widzimy, w ten sposób mianowicie, że naciskamy guzik elektryczny, na którym ręka spoczywa. Ta minimalna różnica w czasie różna jest dla rozmaitych ludzi i przedstawia sobą czas, którego nam potrzeba na zdanie sobie sprawy z jednej z najprostszyc form percepcyi. Śród rozmaitych ludzi napotykamy bardzo znaczne zazwyczaj różnice w szybkości uświadamiania sobie zarówno prostych jak i zawilszych zjawisk. Dość przytoczyć bardzo pospolity przykład: każdy chyba już doświadczał czegoś podobnego, gdy jednocześnie z inną osobą czytał tę samą gazetę lub tę samą stronicę książki.

Znużenie duży wywiera wpływ na czas fizyologicznej reakcyi. Gdy bez odpooczynku wykonywamy podobne mierzenia, to sprowadzamy w ten sposób stopniowo przedłużenie fizyologicznego czasu. Przeciętnie potrzeba 134 tysięcznych sekundy na to, aby dać znać ręką, że się poczuło dotknięcie nogi. Przez znużenie uwagi można wszakże ten czas przedłużyć do 200 i 250 tysięcznych.

Obersteiner ¹⁾ dowiódł, że szmery i wszelkie wrażenia uboczne odrywają naszą uwagę, zakłócają ją; stajemy się niejako roztargnieni, a czas fizyologicznej reakcyi przedłuża się. Przykład następujący przekona dostatecznie, o ile mózg lepiej pracuje w spokoju. W pokoju, w którym Obersteiner mierzył za pomocą zegaru Hippa czas fizyologiczny, grano umyślnie na organach. Pódezas gdy w ciszy badana osoba potrzebowała 100 tysięcznych sekundy na danie znaku lewą ręką, że prawa odczuła wrażenie, to przy grze na organach czas ten wzrósł do 140 i 144 tysięcznych sekundy. Zwolnienie to nastąpiło pomimo najsilniejszego napięcia uwagi, a zaledwie muzyka ustała, czas fizyologicznej reakcyi powrócił do pierwotnej normy 100 tysięcznych.

Fizyolog Exner, który zajmował się podobnemi badaniami, zauważył już, że podczas natężania uwagi pot obficięj się wydziela ²⁾.

Brat mój podjął szereg badań nad wpływem, jaki wywiera kokaina na zjawisko uwagi. Wiadomo już było dawniej, że pewne środki pobudzające, jak alkohol, kawa i herbata skracają czas utajonego pobudzenia. Otóż brat mój przekonał się, że i kokaina to sa-

¹⁾ Obersteiner, Experimental researches on attention, Brain I, pag. 439.

²⁾ S. Exner, Hermann's Handbuch der Physiologie, Tom II, zeszyt II, str. 288.

mo sprowadza działanie ¹⁾. Po przyjęciu 5 do 10 granów kokainy już w jakie pół godziny występuje uczucie przyjemnego podniecenia, które trwa około godziny. Przez ten czas człowiek z większą szybkością oddziaływa (reaguje) na bodźce zewnętrzne i siła pojmowania zjawień w nim działa. W podobnych doświadczeniach doszliśmy do wniosku, że znużenie nie ustępuje i że w miarę jak znużenie nas opanowuje, przedłuża się czas fizyologicznej reakcyi; a że kilka minut wypoczynku już wystarcza na rozbudzenie uwagi i szybsze oddziaływanie na prąd elektryczny przyłożony do ręki lub nogi.

Już Fechner zauważył, że uwaga nie polega na lepszym funkcyonowaniu naszych zmysłów. Jak już powiedzieliśmy, oko nie staje się wrażliwszem przez uwagę: ani nie widzimy przedmiotów jaśniej, ani też obrazy następcze, wypływające z otrzymanego wrażenia, nie zyskują na trwałości. Jak powiada Fechner, uwaga działa na te części mózgu, w których wrażenia zmysłowe są już do do pewnego stopnia psychicznie wyrobione.

X.

Najstarsze filozoficzne i lekarskie książki, dzieła Arystotelesa i Galena wspominają już o różnicach duchowych u rozmaitych narodów. A i dziś bezustannie słyszymy, że narody południowe odznaczają się żywszem poczuciem muzyki i barw, że posiadają gorętszą fantazyę, większą ruchliwość mięśni i znaczną pobudliwość układu nerwowego. Cywilizacya zmierza ku powolnemu zacieraniu tych różnic pomiędzy ludami północy i południa, działając zawiłym kompleksem przyczyn i skutków, wśród których zamożność nie stoi na ostatnim planie. W naszych czasach nie słychać już o tém, że mieszkańcy północy zazdroszą południowcom sławy zdobytej na polu poezyi, muzyki i sztuk pięknych.

Jednakże wciąż jeszcze tak znaczna jest różnica pomiędzy narodami północnymi a południowymi, że w największej części wypadków nie można się pomylić w ocenie temperamentu Francuza i Niemca, Włocha i Anglika.

J. Gaule, profesor fizyologii w Zurychu, powiada w jednej z nieda-

¹⁾ *Ugolino Mosso*, Azione della cocaina sull'uomo. R. Accademia di medicina di Torino, 1890. Po niemiecku w *Pflüger'a Archiv. f. Physiologie*, T. 47. 1890, str. 553.

wno ogłoszonych swych prac ¹⁾, co następuje: „Czy wychowanie może przyspieszyć nasz proces myślenia i pracę naszych nerwów? Zanim odpowiem na to pytanie, proszę uważać na to, co się dzieje podczas wielkich uroczystości i na jarmarkach, gdy tłumy zalewają ulice miasta.

„Czy w wielkiej ciżbie nie poznajemy natychmiast chłopca i to w sposób bardzo dla nas przykry, gdy bez żadnych względów pcha się i ciśnie w tłumie? Wszyscy cudzoziemcy przybywający do nas (do Szwajcaryi), skarżą się z tego powodu, i wychwalają zachowanie się ludu włoskiego, który w największym choćby natłoku nikogo nie niepokoi. Lecz nie sądźcie, że to pochodzi z braku uprzejmości, z surowego charakteru; lud u nas również jest grzeczny jak i gdzieindziej. Nie ustępuje zaś z drogi tylko dlatego, że nie może, nie umie. Mózg naszego chłopca nie pracuje dostatecznie szybko, aby mógł właściwie dawać rozkazy mięśniom wobec każdej ukazującej się w polu jego widzenia postaci. Mózg ten nie jest zdolny do szybkich zmian kierunku. Włoch natomiast, który nie jest bardziej wykształcony, który nawet z pewnością mniej umie, potrafi się w tłumie znaleźć. Dlaczego? Ponieważ u nas tutaj wielkie miasta z ich rojowiskami ludzkimi są wytworem najnowszych czasów, ponieważ lud przychodzi do miast ze swych dalekich gór i dolin, gdzie ludzie nigdy nie są ściśnięci i gdzie każdy ma dosyć miejsca dla siebie. Włoch zaś jest spadkobiercą tysiącoletniej kultury, która rozwijała się w miastach, posiada on nerwy swych przodków i jest w zupełności przystosowany do szybkich zmian, bo nerwy jego szybciej pracują“.

Jestem przekonany, że mój przyjaciel Gaule słusznie mówi. Gdyby potrzeba było innego jeszcze dowodu, przypomnielibym fechtunek jako charakterystyczną sztukę, w której do dnia dzisiejszego Włosi i Francuzi celują wobec innych narodów. Przy fechtunku właśnie niezbędną jest najusilniejsza uwaga, aby do możliwego minimum ograniczyć czas fizjologicznej reakcji. Prócz tego potrzeba tu możliwej szybkości w oryentowaniu się, stanowczości i wysokiej zręczności mięśni—najręczniejszy szermierz jest najszybszym. Wistocie godnym jest uwagi, że Niemcy i Anglicy, którzy przecie pod tyłu ważnemi względami mają przewagę nad nami, nie mogą sprostać dzielniejszym szermierzom rasy łacińskiej.

¹⁾ *J. Gaule*, Von der Physiologie als erziehender Wissenschaft. — Schweizerische Pädagogische Zeitschrift. Zeszyt I, 1891.

ROZDZIAŁ IX.

Znużenie umysłowe.

I.

Nie znamy istoty myśli, i byłoby najlepiej nie mówić o tém wcale. Lecz, jak powiada du Bois-Reymond ¹⁾, „fizjologia jest chyba jedyną z nauk przyrodniczych, w której zmuszeni jesteśmy mówić i o tém, o czém nic nie wiemy.“

I nie należy się temu dziwić. Wiedza, według filozofów, jest wyższego porządku rozwinięciem naszych wiadomości codziennych, i dlatego nie unika ona doktryn nawet niezupełnie pewnych. Zadanie wiedzy polega na odgraniczeniu i odróżnieniu rzeczy pewnych od prawdopodobnych, prawdziwych od wątpliwych, na wypowiedzaniu o wszystkiém sprawiedliwej oceny i rzetelnego sądu. Dzisiejsza szkoła fizjologiczna mówi o wielu organach, których czynności są nam nieznanne, np. o śledzionie, gruczole tarczycowej i wielu innych rzeczach, o których nie wiadomo nic pewnego. Zadawaliśmy się, mówiąc słuchaczom, że nie zgłębiliśmy jeszcze prawdy, i że dopiero znajdujemy się na drodze do zupełnego jej poznania.

Tak więc przekonani jesteśmy, że do wytworzenia myśli, wrażenia, uczucia potrzeba koniecznie pewnej przemiany energii; lecz dotąd nie jesteśmy w stanie dostarczenia na to niezbitych, uchwytnych dowodów. Pierwszym krokiem do zgłębienia niewidocznego związku pomiędzy zjawiskami jest postawienie postulatu. Jako zasadniczy pierwiastek myśli uwzględnić trzeba uwagę. Uwaga zaś bezwzględnie ma swój grunt materialny, swe fizyczne podścielisko w komórkach mózgu. Dotychczas nie znamy mechanizmu, dzięki któremu

¹⁾ E. du Bois-Reymond. Reden, Zweite Folge, 1887, str. 199.

zjawiska zewnętrzne przy pośrednictwie nerwów pozostawiają ślady w naszym mózgu. Że wszakże stosunki świata zewnętrznego wywołują zmianę organiczną w ośrodkach nerwowych, widać to ze sposobu, w jaki otrzymujemy już to silniejsze, już słabsze wrażenie zależnie od natężenia bodźca i od fizjologicznych lub patologicznych warunków mózgu.

Różne metody wpajania sobie w pamięć różnych rzeczy, głośne powtarzanie i czytanie zdań, jak to czynią dzieci przy uczeniu się zadanych lekcyj, każą nam mimowoli myśleć o mechanizmie drukowania, stosowanym w niektórych gałęziach przemysłu. Przy tworzeniu akwarel w ten sam postępuje się sposób. Zdaje się, że pewne obrazy narzucone są w pamięci lotnymi niejako farbami, które łatwo ścierają się i znikają — trzeba je od czasu do czasu odświeżać, aby nie znikły zupełnie.

Trwałość wspomnień, ich bezustannie rozbrzmiewające echo, drgania i procesy chemiczne rozbudzane w mózgu przez bodźce świata zewnętrznego, nieprzerwana, niegasnąca nigdy pamięć, jaką stany psychiczne i wzruszenia pozostawiają w komórkach mózgowych — wszystko to stanowi naszą indywidualność, podstawy materialne naszego „ja“, nad którymi filozofowie tyle dyskutowali. Zdolność komórek nerwowych do przechowywania w sobie doznanych wrażeń stanowi jedną z najcharakterystyczniejszych osobliwości. Mogę pojąć, że roślina nie ma pamięci, lecz skoro pomyślę o zwierzęciu, które się porusza, o organizmie, który nietylko jest automatem, gdy widzę, że istota ta jest zdolną przystosować się do swego otoczenia, że wykonywa ruchy zgóry obmyślane, tedy przyjąć muszę, że w jej mózgu znajdują się komórki, w których występują wspomnienia w elementarnej swjej postaci. I stopniowo wzmagają się zdolność przechowywania wrażeń i zmieniania w stosunku do nich ruchów. Widzimy, jak w szeregach zoologicznych w miarę podnoszenia się po szczeblach drabiny doskonalili się coraz bardziej instynkt, doskonałą się zdolności wiązania wspomnień i rozwija się wykształcenie duchowe. Lecz istota samego zjawiska wciąż pozostaje tą samą. Pomnożenie liczby komórek wywołało w pamięci tylko zmianę ilościową, jakoś pozostała ta sama. A ta cudowna potęga, jaką posiadają komórki znajdujące się w zawojach mózgowych, ta siła wskrzeszania wrażeń i wzruszeń, które niegdyś zakłóciły ich równowagę, oświetlania tajemniczym, niby fosforycznym światłem nocy naszego „ja“, ona właśnie stanowi początek, podstawę i główny warunek świadomości.

Prócz zdolności widzenia i czucia tego, co się na zewnątrz nas dzieje, posiadamy jeszcze zdolność uświadomiania sobie tych wrażeń, które świat zewnętrzny pozostawia w naszym mózgu. Świadomość,

powiada Wundt ¹⁾, jest sumą wszystkich teraźniejszych, równoczesnych i czynnych wyobrażeń. Nie jest ona cudownem, przezroczy-stém naczyniem, które zawiera w sobie obrazy pamięci i fantazyi, lecz właśnie same te obrazy, wciąż na wierzch wypływające, stanowią to, co świadomością nazywamy; treść sama, zawartość, nie zaś powłoka, naczynie, wywołuje w nas wrażenie naszego „ja.“

II.

Obraz wspomnienia jest tém samém wistocie co i wrażenie. Jest to oddźwięk, odzwierciedlenie, utwór fantazyi, nie wywołany niczém z zewnątrz, lecz z własnego niby popędu powstający. Jest to wskrzeszenie z siłą, dokładnością i trwałością pierwotnego wrażenia. Wspomnienie może się rozszczepić, może nanowo z innemi zespolić się wspomnieniami, może zatonać wśród innych i znów naraz taką przybrać postać, że powstaje nowy niejako obraz rzeczywistości. To, co nazywamy fantazyą i siłą wyobraźni, jest właściwą nam zdolnością możliwie szybkiego wskrzeszania wszystkich wrażeń, najprostszych i najzawilszych wyobrażeń, wzruszeń i tych wszystkich wogóle stanów psychicznych, które, pozostawwszy w mózgu naszym ślad jakiś, drzemały w nim, niby napół przymglone.

Mnóstwo faktów przemawia za tém, że obrazy wspomnień w tych samych odtwarzają się pierwiastkach nerwowych, na które pierwotnie zewnętrzne działały wrażenia. Obserwujemy osobę obawiającą się łaskotania w chwili, kiedy udajemy, że się jéj dotknijemy, a zobaczymy, że uczyni ona ruch zmierzający ku obronie, zupełnie tak jak gdyby samo wyobrażenie wywołało już w niéj te wszystkie wrażenia, które towarzyszą łaskotaniu.

Montaigne zajmujący napisał rozdział o potędze siły wyobraźni. Powiada on w nim, co następuje ²⁾:

„Nous tressuons, nous tremblons, nous paslissons, et rougissons, aux secousses de nos imaginations; et renversez dans la plume, sentons notre corps agité à leur bransle, quelquefois jusques à en expirer: et la jeunese bouillante s'eschauffe si avant en son harnois, toute endormie, qu'elle assouvit en songe ses amoureux desirs.“

W wyobraźni oko nasze duchowe zwraca się wewnątrz i przygiąda się wrażeniom, które pozostały w pamięci po minionych obrazach

¹⁾ W wyż. cytowaném dziele, str. 230.

²⁾ *Montaigne*, *Essais* str. 45.

i wzruszeniach. Poetami i artystami nazywamy tych, którzy najlepiej widzą takie obrazy. Niektórym osobom brak prawie zupełnie tego wewnętrznego widzenia, inne natomiast posiadają niepospolitą zręczność budzenia w sobie i badania wspomnień przeszłości.

Przechowywanie wielkiego zapasu obrazów, wspomnień i myśli, nie na wiele-by się nam zdało, gdybyśmy jednocześnie nie posiadali zdolności wyboru pomiędzy nimi, gdybyśmy nie umieli zbliżać ich ku sobie i porządkować. Lecz trudno powiedzieć, w jaki sposób wybór ten się odbywa. Jest to jeden z tych punktów, który fizjologia współczesna bardzo mało jeszcze poznała.

Wszyscy zapewne już spostrzegliśmy, że obrazy wspomnień ukazują się nam niekiedy niezależnie od woli naszej, że jesteśmy wobec nich zupełnie bezsilni. W innych znów razach my sami budzimy wspomnienia i pracą naszego ducha wiążujemy je ze sobą.

Münsterberg ¹⁾ powiada: „Możliwem jest, że zarówno biernie jak i czynnie wytwarzanie wyobrażeń są skojarzeniami fizycznie jednakowo uwarunkowanemi, że teoretycznie zupełnie nie różnią się wzajem, lecz dlatego różnemi nam się wydają, ponieważ w jednym wypadku do zjawiska samego dołącza się jeszcze kompleks wrażeń, zwany przez nas czuciem woli, w drugim zaś wypadku niema go. Lecz ten kompleks wrażeń sam przecie mógłby być biernym, fizycznie uwarunkowanym skojarzeniem, a wpływ jego może nie jest odmiennym od wpływu innych asocjacyj.“

Zagadnienia tego nie możemy wprost rozstrzygnąć. Z badań, podjętych przez profesora Münsterberga w celu osiągnięcia rozwiązania w sposób bezpośredni, okazało się, co następuje:

„Niema granicy pomiędzy procesami psychofizycznymi a czysto fizycznymi. Zawilsze ruchy dowolne są także wyłącznie tylko odruchami mózgowymi, a psychiczne towarzyszące im zjawiska pozostają bez wpływu na sam proces. Ten ostatni przebiegałby zupełnie w ten sam sposób, niezależnie od tego, że pośrednie jego ogniwa nie dochodziłyby do naszej świadomości. Uświadomialibyśmy sobie więc tylko biernie doznawane wrażenia, które samowiedza nasza przejmuje, nie mogąc jednak wkroczyć w ich przebieg.“ To wszystko jest słuszne, lecz musimy otwarcie wyznać, że jest tu jeszcze wielka luka, której współczesna fizjologia wypełnić nie umie.

Kto uważnie bada to, co zachodzi w nim podczas myślenia, spostrzeże, że nietylko jest świadkiem wynurzania się obrazów w polu świadomości, lecz że jest też w stanie grupować te obrazy, że

¹⁾ *H. Münsterberg*, Beiträge zur experimentellen Psychologie, zesz. I, str. 67 i 72.

umie rozbudzać nowe idee, inne znów odsuwać, i że wszystkie potrafi porządkować w sposób logiczny. Łatwość, z jaką w myśli naszej wywołujemy dowolną scenę, z jaką pozwalamy jej zniknąć a na jej miejsce wywołujemy inną, tę łatwość, niezmiernie trudno objaśnić wśród zawilego mechanizmu naszych funkcyj mózgowych. A jeszcze więcej podziwu godną jest właściwa nam siła, dzięki której całe sceny takie naraz przerwać potrafimy i sprowadzić spokój na kilka minut. Jak objaśnić sobie trzeba te zmiany, o tém dotychczas najslabszego nie mamy pojęcia.

Uważamy się za panów naszego „ja“ i postanowień naszych, ponieważ nie znamy, nie uświadamiamy sobie tych zjawisk psychicznych, które poprzedzają myśl i nadają jej taki, a nie inny kierunek. Gdy zaś czujemy, że ustaje w nas zdolność wyboru pomiędzy ideami wynurzającymi się w umyśle naszym, kiedy tracimy świadomość tego procesu myślowego, który prowadzi do pewnego rezultatu psychicznego; gdy myśl jedna opanowuje w nas inne i dłużej niż zwykle ogarnia naszego ducha, tak że przez dłuższy czas czujemy się wobec niej bierni i bezsilni — wówczas chorzy jesteśmy umysłowo.

III.

Na dowód tego, jak wielkie bogactwo mowy rozwija się przez obcowanie narodów z naturą, powiada Aleksander Humboldt, że Arabowie mają dwadzieścia rozmaitych wyrazów na określenie pustyni ¹⁾.

My jeden mamy tylko wyraz na wyrażenie znużenia. Łatwo zrozumieć, skąd pochodzi ta różnica. Pustynia może być płaska, falista, górzysta, pokryta piaskiem, żwirem, może być skalista, sucha lub błotnista, całkiem naga lub gdzieniegdzie poorana pastwiskami; a w jednym wyrazie możemy połączyć pojęcie pustyni z rozmaitemi jej przyrodzonymi właściwościami. Znużenie natomiast jest zjawiskiem wewnętrznym, nie wykazującym żadnych charakterystycznych znamion, nie wydatnym dostatecznie, tak, aby można było wyrazić rozmaite jego odcienie.

Gdy nam kto mówi o znużeniu, rozkoszy, głodzie, pragnieniu, wiemy, co przez to zrozumieć, a ilościowa strona tych zjawisk, owo

¹⁾ A. v. Humboldt, Ansichten der Natur. Das nächtliche Thierleben im Urwalde.

„mniej“ lub „więcej“ daje się też wyrazić przymiotnikami; nie możemy wszakże ściśłości tych określeń porównywać z nieskończonej większą dokładnością, jaką pozostawia w nas widok pustyni. Gdy mówimy o wewnętrznych naszych uczuciach, brak nam wagi i miary. Są tu odcienie i stopniowania, których nie umiemy wyrazić, są tu drobne różnice, których nie jesteśmy w stanie ocenić według ich istotnej wartości. Co zaś najważniejsza, nie możemy wyrazu dla tych zjawisk oderwać od naszego „ja“, aby je porównać ze zjawiskami odczuwanymi przez innych, gdyż w ten sposób wpadamy w największe nieporozumienia.

Przy znużeniu mięśniowém, jeżeli wysiłek był niewielki, czujemy pewną ociężałość członków. Nadmierne zaś znużenie sprowadza przykre, bolesne wrażenia, nie opuszczające nas przez kilka dni. Potrzeba wypoczynku po pracy umysłowej; wyczerpanie, jakiego doznajemy po silném wzruszeniu lub głębokim cierpieniu, jest czémś znacznie mniej określonym i niedającym się wyrazić, aniżeli owo miejscowe cierpienie po znużeniu mięśniowém.

Wielkie też powstaje zawiślanie i stąd, że znużenie nerwowe nie jednakowo wpływa na wszystkich ludzi, tak, że nigdy nie możemy być pewni, gdy z kimś mówimy o wewnętrznych naszych uczuciach, że odczuwa on je w ten sam sposób co i my.

Mogę przypuścić, że przykrość lub radość, jaką wespół z kim innym z jednego i tego samego powodu odczuwam, występuje w nas obu z jednakowém napięciem, lecz dowodu nie mam na to żadnego. Również i znużenia umysłowego nie możemy oceniać według tego, ile inni pracować są zdolni, lecz jedynie według tego, ile sami pracować potrafimy bez wytechnienia. Jest to mniej więcej to samo, co z wodą w kąpielu, która jednemu wydaje się zimną, innemu ciepłą.

Nie czujemy wewnętrznych naszych organów. Zdarza się często, że nawet wykształceni ludzie nie wiedzą, jak ułożone są wnętrzości w jamie brzusznej i w klatce piersiowej. Nie powinno nas to dziwić, gdyż aż do chwili, kiedy zachodzi zapalenie organów wewnętrznych, nerwy nie posiadają takiego stopnia wrażliwości, jakiego potrzeba do pobudzenia ośrodków nerwowych. Żołądek, kiszki (z wyjątkiem dolnej części kiszki prostej) i macica zupełnie są niewrażliwe na ciepło, można je palić i ciąć, i nie czujemy tego zupełnie. Tak samo dzieje się z mózgiem. Już Galen wiedział, że można dotykać się masy mózgowej, nie sprowadzając tym żadnego bólu. Liczne spostrzeżenia poczynione na zwierzętach przekonały dostatecznie, że można z mózgu wycinać kawał po kawale, a zwierzę najmniejszego nie doznaje przytém bólu.

Chirurgia, która w czasach ostatnich tak wielce się rozwinęła,

dowodła, że i mózg ludzki zupełnie jest nieczuły. Możemy ciąć wątrobę, możemy kaleczyć mięśnie, śledzionę i nerki, i człowiek zupełnie tego nie czuje. Nerwy czuciowe, których drażnienie wywołuje ból, położone są przeważnie w skórze, a wrażliwość nasza skierowaną jest ku obronie przeciw działającym na nas siłom świata zewnętrznego, ku wyzwoleniu przyjemnych lub przykrych pobudeń, niezbędnych do zachowania życia.

Nieumiejętność oceniania wewnętrznych wrażeń naszych oczywiście jest bardzo w tych razach, kiedy różnice zachodzą powolnie, jak np. w gorączce. Zanurzymy palec lub rękę w ciepłą wodę, której temperatura waha się między 33° i 37°, a dostrzeżemy różnice aż do piątej części stopnia. Lecz gdy różnica w temperaturze wzrasta stopniowo, nie dostrzegamy wówczas nawet różnicy półtora lub dwu stopni, podobnie jak w gorączce, gdzie bez pomocy termometru nie możemy ściśle ocenić wysokości temperatury wewnętrznej. Często mówimy, że nam zimno, podczas gdy temperatura wewnętrzna wyraźnie jest ponad normę.

Niektóre choroby zakaźne, mogące niechybnie spowodować śmierć, mają okres wylegania (inkubacji), przebiegający zupełnie niepostrzeżenie dla ulegającej ofiary — zupełnie tak samo jak pewne nie mające żadnego smaku trucizny niepostrzeżenie przechodzą do ciała i, nie sprawiając bólu, spowodują śmierć.

Przy badaniu trucizn spotykamy się z niezwykle dziwnym zjawiskiem: nieznaczna, prawie zważyć się nie dająca dawka niektórych ciał trujących tak zmienia życie komórek nerwowych, że niszczy świadomość i uczucie.

Znużenie, które także poczytywać winniśmy za zatrucie, może zmienić skład krwi i warunki życia, zupełnie bez naszej wiedzy; najwyższej niewyraźne uczucie wyczerpania mówi nam coś o tej zmianie.

Jest to, jeśli powiedzieć tak wolno, przypadek, że człowiek do takiego doszedł stopnia rozwoju, iż potrafi sam siebie badać i oceniać zjawiska zachodzące w jego wnętrzu. Jest to zbytek, na który pozwalają sobie narody ucywilizowane, albowiem człowiek pierwotny był, jak zwierzę, powołany do walki o życie, i cała jego budowa odpowiada temu celowi. Stąd też ze ścisłością ocenia on to tylko, co zachodzi na zewnątrz niego. Było to konieczne, i dlatego też dopięły tego w walce o byt wszystkie zwierzęta. Nie możemy się zatem dziwić, że zjawiska psychiczne mniej nadają się do badań, że podmiotowe procesy uchodzą naszej uwadze, że wyraz staje się niedokładnym, nieodpowiednim, gdy chcemy nim określić uczucie i stan wewnętrzny naszego „ja”. Jest to dobrodziejstwem dla nas, że mniej jesteśmy wewnętrznie wrażliwi. Dzięki temu organizm nasz, pochłonięty całkowicie walką ze światem zewnętrznym, może podczas swęj

nieustannéj pracy nie zwracać uwagi na to, co w jego wnętrzu zachodzi.

IV.

Trudno powiedzieć dokładnie, jakie są cechy znużenia mózgu, albowiem znaczne w tym względzie zachodzą różnice pomiędzy ludźmi, t. j. organy rozmaitych osób mniej lub więcej są odporne na szkodliwe wpływy. Objaśnię to na przykładzie. Jeżeli pewne grono ludzi zupełnie tym samym ulega warunkom i jednakowej niskiej temperaturze, to zdarzyć się może (nie obawiaj się czytelniku, jeżeli przesadzę tu trochę), że jeden zapadnie na zapalenie płuc, drugi dostanie tęcza, trzeci porażenia twarzy, czwarty reumatyzmu, piąty zapalenia kiszek, szósty jakiś choroby skóry, a inni ujdą cało. Tak też jest ze znużeniem umysłu.

Starożytni obejmowali czterema nazwami rozmaite usposobienia ludzkie, dając im miano temperamentów. Podstawa takiej klasyfikacji opierała się na fizyologicznych pojęciach, które w następstwie okazały się zupełnie błędnymi. Lecz pomimo to istnieją niezawodnie różnice w usposobieniach, jakkolwiek o ich naturze i przyczynach nie umiemy sobie zdać sprawy. Istota usposobienia nie zależy od żółci, krwi i flegmy, jak sądził Hipokrates, lecz przedewszystkiém od układu nerwowego. Nader jest prawdopodobném, że tak zwane nerwowe osoby, u których łatwo występują zjawiska znużenia, przychodzą na świat z układem nerwowym zbyt małym w stosunku do innych części ciała, którym układ ten ma służyć. Możliwość u takich osób przyjąć niezupełne rozwinięcie lub powstrzymany rozwój układu nerwowego, co nadawałoby mu pewne cechy okresu dzieciństwa.

Lecz niestety brak nam badań porównawczych nad ciężarem mózgu, mleczka paciierzowego i nerwów w stosunku do ciężaru mięśni u rozmaitych ludzi, których stan psychiczny i zdolności umysłowe dobrze by były znane. Ledwie też rozpoczęto porównywać w tym kierunku ludzi wykształconych z dzikimi. Zebrany dotychczas materiał antropologiczny i etnograficzny nie wystarcza jeszcze do spożytkowania go dla celów fizyologii.

Codziennie widzimy przykłady, że ludzie, napozór nadzwyczajnie silni i zdrowi, niezmierną okazują słabość układu nerwowego, tak że brak im zupełnie zdolności i wytrwałości w pracy umysłowej. Inni znów jak np. Wergilusz, Paskal, Leopardi, Heine, Darwin, że poprzestaną tu tylko na kilku najznakomitszych, byli przez naturę bar-

dzo upośledzeni pod względem fizycznym, natomiast złożyli dowody cudów swój potęgi mózgowój.

Kiedy myślimy o mózgu ludzkim, powinniśmy pamiętać, że na najwyższych szczeblach drabiny umieszczone są wielkie mózgi słynnych myślicieli: Cuviera, Volty, Petrarki, Schillera, Byrona, które przedstawiają ciężar 1860 do 1900 gramów. Na najniższych natomiast szczeblach znajdują się mózgi mikrocefalów, jak np. opisane przez profesora Giacomini¹⁾ mózgi ważące zaledwie 170 do 966 gramów.

Mózg Dantego ciężarem swym nie dosięgł przeciętnego ciężaru mózgu ludzkiego, a mózg Gambetty ważył tylko 1180 gramów czyli o jakie 140 gramów mniej niż przeciętny mózg kobiecy. Dowodzi to — a zbyteczne są inne w tym względzie komentarze — że prócz grubych różnic w ciężarze mózgu duże znaczenie téż mieć muszą subtelne różnice w budowie tkanki nerwowej. Przyznać trzeba zresztą, że te różnice anatomiczne i chemiczne, które obecnie w stanie jesteśmy rozpoznać, okazują się zbyt mało znacznymi, abyśmy mogli z nich wnioskować o rozmaitej sprawności mózgów rozmaitych ludzi.

V.

W wielkiej swój fizyologii Haller²⁾ porównywa myślenie naukowe z miłością, która pobudza krążenie krwi i sprowadza poty. Buffon, który zwykł był pracować dwanaście godzin bez wypoczynku, zauważył, że ciepło i rumieńce uprzedzają go o znużeniu.

W książce p. t. „Strach“ mówiłem już o zmianach, jakie zachodzą w czynności serca i naczyń krwionośnych pod wpływem pracy umysłowej. Tutaj przypomnę tylko, że przy znużeniu mózgowém tętno słabnie a głowa się rozpala, oczy krwią nabiegają, nogi oziębiają się, oraz że niektórzy ludzie doznają szumu w uszach.

Zjawiska te zależą od zwężania się naczyń krwionośnych, które reguluje ciśnienie krwi i rozmieszczenie jej w rozmaitych organach. Występuje téż większe napięcie w innych organach, takich, które jak np. pęcherz, posiadają mięśnie o gładkich włóknach. Stąd pochodzi częstsza podczas pracy umysłowej potrzeba wydzielenia moczu, której wszakże nie czujemy, gdy roztargnieni jesteśmy, na mięście lub pod-

¹⁾ *C. Giacomini*, I cervelli dei microcefali. R. Accademia di medicina di Torino, 1889; Archives italiennes de Biologie. Tom XV, 1891.

²⁾ *Haller*, Elementa Physiologiae corporis humani. Tom V, str. 582.

czas przechadzki. Zarówno wymienione tu jak i inne zjawiska, np. oziębienie nóg i rozpalenie głowy, mają wszystkie jedną i tę samą przyczynę, są skutkiem zwięzania się naczyń krwionośnych na powierzchni ciała, przez co obfitszy powstaje napływ krwi do mózgu.

Dr. C. Gley ¹⁾, badając wpływ pracy umysłowej na wewnętrzną temperaturę ciała, postrzegał, że gdy zasiadamy do biurka, aby zająć się czytaniem lub pisaniem, natychmiast zachodzi obniżenie temperatury, które położyć trzeba na karb tego, iż ustają w dużej części ruchy ciała. Lecz zjawisko to jest przejściowe, i stopniowo, jeżeli tylko praca mózgu jest wydatniejsza, temperatura ciała podnosi się powyżej normalnego stanu.

Znacznie ważniejszém zjawiskiem jest bicie serca. Dwaj moi koledzy, należący do fakultetu lekarskiego, opowiadali mi, że podczas wakacyi na wsi nigdy nie doznają bicia serca, lecz natychmiast po powrocie do miasta i podjęciu zwykłej pracy często, zwłaszcza w początku zimy, opada ich to cierpienie, choć zresztą zupełnie są zdrowi. Obadwaj przez cały dzień zajęci są badaniami w swych pracowniach i praktyką lekarską, co nie mało ich utrudza. Wieczorem, gdy zasiadają do biurka, po dwu lub trzech godzinach czują silniejsze bicie serca, a to zmusza ich do przerwania roboty; w przeciwnym bowiem razie bicie wzmagają się i nie pozwala im następnie zasnąć.

Otóż pytanie: czy w tych wypadkach istotnie serce silniej uderza, czy też wrażliwość nasza się wzmagają? I jedno i drugie jednocześnie ma miejsce. I w cierpieniach histerycznych zdarzyć się może, że podczas wzmożenia się siły skurczeń serca wydają się one jedynie dlatego bardzo znacznymi, iż przedtém zachodziły niepostrzeżenie a teraz wyraźniej do świadomości dochodzą.

Nadmierna praca mózgu sprowadza niekiedy nieprawidłowość i przyspieszenie w czynności serca. Zjawisko to sam na sobie spostrzegam. Nagle owłada nas niepokój, lekki stan oszo omienia, którego przyczyny domyśleć się nie możemy. Dotykamy tętna i czujemy, że serce szybciej bije, tak iż trudno liczyć uderzeni tętna. Trwa to niewiele dłużej nad pół minuty; poczem bicie serca słabnie, staje się powolniejszém niż zazwyczaj, tak że za ledwie na każde dwie sekundy jedno przypada uderzenie. U mnie to osłabienie tętna trwa około pół minuty.

Karol Darwin po uciążliwej pracy umysłowej łatwo dostawał zawrótów głowy. I Maurycy Schiff cierpiał na lekki zawrót głowy wskutek wysiłonej pracy mózgowej. Dyktował mi on przypiski do drugiego wydania swjej fizjologii układu nerwowego. Przez dzień

¹⁾ *Société de Biologie*, 26 avril 1884.

cały zwykł był eksperymentować w pracowni z godną podziwu wytrzymałością i z natężoną uwagą. Wieczorami dyktował mi. Zdarzało się nieraz, że, schyliwszy się po książkę do szafy bibliotecznej, nagle dostawał zawrotu głowy. Niekiedy powtarzało się to także w pracowni, lub gdy zupełnie spokojnie siedział. Gdy ukończył pracę i książka została wydana, ustały też owe napady. Zjawiska te nie są obce tym, którzy zwykli usilnie pracować mózgiem.

VI.

Foscolo, opracowując swoją „*prolusionę*“, pisał do jednego z przyjaciół: „pracuję tak, że nie mogę ani jeść ani trawić“¹⁾. Jak później jeszcze lepiej zobaczymy, złe trawienie jest jednem z najzwyklejszych cierpień ludzi dużo pracujących umysłem, tak że Tissot powiada: „*l'homme qui pense le plus est celui qui digère le plus mal.*“

Spostrzeżenia przeze mnie zebrane, a dotyczące ludzi zdrowych, o których wiadomo mi napewno, że usilnie pracują, nie przemawiałyby w zupełności za tém twierdzeniem; albowiem pewna część tych osób upewniała mnie, że u nich odwrotnie apetyt wzmagają się w miarę potęgowania się pracy umysłowej, jeśli tylko praca nie jest nadmierną.

W dziele swém o pokarmach powiada Moleschott²⁾:

„U artystów i uczonych przemiana materji, wzmocniona wskutek wysiłku mózgowego, znów staje się umiarkowaną, gdy poczynają prowadzić życie siedzące. Jako wynik pracy umysłowej zawsze widzimy obfitsze wydzielanie się soli w moczu, podniesioną temperaturę ciała i większą potrzebę pokarmów. Wiadomą jest rzeczą, że artyści i uczeni, pomimo swego siedzącego życia, w bardzo rzadkich wypadkach cierpią na otyłość.“

To, co wiemy o apetycie, dotyczy także snu; t. j. umiarkowana praca, która nas nuży, lecz nie wycieńcza, usposabia do snu; natomiast wyczerpanie mózgu sprowadza bezsenność.

Po całodziennéj usilnéj pracy, gdy wieczorem jeszcze zasiadamy do biurka, czujemy, że myśli się wikłają, że pracujemy opornie, że nawet pamięć nam nie dopisuje. Jeden z przyjaciół moich, poeta,

1) Foscolo, Lettere, I, str. 192.

2) Moleschott, Lehre der Nahrungsmittel, 1858, str. 223.

opowiadał mi, że wieczorami, będąc znużony, nie jest w stanie, gdy zabiera się do tworzenia, dobierać rymów.

Wszyscy niejednokrotnie doznajemy pewnej trudności w śledzeniu myśla za rozumowaniem; wszyscy czujemy nieraz pewne stępienie umysłu, coś niejasnego i nieokreślonego, co ostrzega nas o znużeniu mózgu. Niektórych trudności, które rano wydają nam się śmiesznie nieznacznymi, wieczorem nie potrafimy jakoś przewyciężyć; tracimy wszelkie zaufanie do sił naszych umysłowych, a nie dość tego, bo i wola zaczyna się chwiać. Litery pisane i drukowane tańczą przed oczami, powieki ciężą nam, oczy poczynają boleć i, ziewając, odkładamy robotę na bok.

Fr. Galton ¹⁾ w bardzo cennej rozprawie o znużeniu umysłowym zebrał doświadczenia, z których wynika, że niektórzy uczniowie, gdy są znużeni, nie piszą ortograficznie i przepuszczają często wyrazy.

Badając znużenie mózgu, dostrzegamy zjawisko do pewnego stopnia podobne do tego, co widzimy w mięśniach po długim spacerze. Doznawaliśmy wszyscy tej ociążałości w nogach, która przeszkadza nam chodzić w dalszym ciągu, gdy na czas krótki usiedliśmy dla spoczynku. Toż samo jest z mózgiem: gdyśmy znużeni po długiej pracy, wielkiego potrzeba wysiłku na ponowne podjęcie roboty.

Jeden z mych przyjaciół, który miał szereg wykładów o poezji dramatycznej, opowiadał mi, że zmuszony często pracować do późnej nocy spostrzegał w miarę nużenia się, że coraz trudniej było mu czytać po angielsku. Kiedy potem dla wypoczynku przeczytał kilka stronie autora hiszpańskiego, nie był znów w stanie zabrać się do autora niemieckiego lub angielskiego.

Ból głowy po dłuższej usilnej pracy mózgowej odpowiada ociążałości, jaką odczuwamy w nogach po długim marszu, albo sztywności rąk po pierwszej grze w piłkę.

Zobaczymy w dalszym ciągu, że lekka puchlina lub nieznaczone zakłócenie w obiegu krwi może wywołać niezdolność do myślenia.

Co do mnie, ból oczu poprzedza znużenie mózgu, i dłużej niż cztery lub pięć dni nie mogę wytrwać przy biurku nad usilną pracą umysłową. Pisząc tę książkę, wielokrotnie miałem sposobność doświadczać tego. Póki wykłady są w biegu, codzienne prelekcye oraz prace w laboratorium, przy ciągłej ich różnorodności, nie dopuszczają zbytniego zmęczenia mózgu, gdyż w tym czasie bardzo rzadko pracuję nocą. Lecz gdy podczas wakacyj wytrwałe odby-

¹⁾ *Fr. Galton*, Recherches sur la fatigue mentale. — Revue scientifique 1889, I, str. 98.

wam i gorliwe studia przez dziesięć lub dwanaście godzin dziennie, muszę po jakich trzech lub czterech dniach pracę przerywać. Wieczorem trzeciego lub czwartego dnia dostaję bólu głowy, a chodząc, czuję niby niepewność w ruchach nóg, jakkolwiek mięśnie kurczą się równie dobrze jak zazwyczaj. Apetyt też pozostaje mi równie dobry. Głowę mam rozpaloną, a w rozmaitych częściach ciała czuję lekkie świerzbiecie oraz przelotne, ledwie dostrzegalne zimne i gorące dreszcze. W okolicy lędźwiowej słabo odczuwam znużenie. Kładę się do łóżka o zwykłej porze, lecz przez pół godziny, nieraz przez godzinę całą zasnąć nie mogę, co u mnie już wiele znaczy. Śpię nie dobrze i naraz podczas snu zrywam się. Nazajutrz oczy mam czerwone, nieco śluzem zamglone; czuję się znużonym; spokój nocny nie wystarczył na przywrócenie mnie do równowagi. W rozmaitych częściach ciała mięśnie nieco bołą. Ręka przy pisaniu łatwo się nuży i czuję pewną ociążałość głowy. Zamykam wówczas książki, odkładam na bok pisanie i po dwudziestu czterech godzinach rozrywki jestem wyleczony.

VII.

Nużenie się oka przy dłuższem wpatrywaniu się w barwy było przedmiotem dokładnych badań Goethego. Gieniusz tego nieśmiertelnego poety najdobitniej na jaw występuje w głębokiej jego znajomości najdrobniejszych szczegółów przyrody. Goethe napisał słynne dzieło morfologiczne o metamorfozie roślin i ogłaszał rozprawy z zakresu anatomii porównawczej. Włochy, które tak silny wywarły wpływ na wewnętrzne życie i natchnienia artystyczne Goethego, nie mniej wpłynęły także na jego badania naukowe. Na wybrzeżu Lido w Wenecyi znalazł on przypadkiem pękniętą czaszkę owcy. Uważna i głęboka obserwacya téj czaszki naprowadziła go na myśl, że nie może ona być niczém inném jak tylko szeregiem przeobrażonych kości kręgowych.

Myśl ta, przyjęta następnie przez anatomów, dowodzi siły intuicyi i ducha filozoficznego, które pozwalają wielkiego tego poetę postawić w szeregu poprzedników idei Darwina.

Najpracowitszém jego dziełem na polu naukowém są cztery tomy o nauce barw ¹⁾. W trzecim tomie tego dzieła mówi o początku i przyczynach, które skłoniły go do tego studyum. Oto jego słowa:

¹⁾ Goethe, Zur Farbenlehre, 1812, str. 279.

„Im więcej zdobywałem wiadomości, obserwując dzieła sztuki, o ile nadarzała się po temu sposobność w północnych Niemczech; im więcej rzęprawiałem ze znawcami i podróżnikami i rozczytywałem się w takich dziełach, które obiecywały umysłowi uprzystępnąć bogactwa sztuki starożytnej: tym bardziej odczuwałem brak podstaw w swęj wiedzy i coraz więcej nabywałem przeświadczenia, że czegoś zadawalniającego mogę się spodziewać tylko po podróży do Włoch.

„Kiedy wreszcie po niejakiem wahaniu przebyłem Alpy, natychmiast, wobec nawalu téj nieskończoności przedmiotów, poczułem, że nie przyjechałem na to, aby wypełniać luki i zbogacać swe wiadomości, lecz że muszę zacząć od początków, że muszę odrzucić wszystko, com dotychczas sobie wyobrażał, aby odnaléść prawdę w najprostszycj jęj pierwiastkach.... Zwłaszcza co do jednego punktu nie umiałem sobie najmniejszję zdać sprawy, mianowicie co do kolorytu.“

Goethe był przekonany, że natura nie ukrywa w sobie takich tajemnic i cudów, których-by miała nie ukazać uważnemu badaczowi, i z młodzieńczym zapałem zabrał się do rozwiązywania najtrudniejszych spornych kwestyj z dziedziny optyki fizyologicznej. Przytoczę tu kilka paragrafów z dzieła Goethego o barwach i wybieram te właśnie spostrzeżenia, które bezpośrednio dotyczą znużenia oczu.

Każdy z nas bezwątpienia wie, co się dzieje, gdy patrzymy w słońce lub kiedy w ciemnym pokoju wpatrujemy się w płonąćą świecę lub zapalkę, a następnie zamykamy oczy. Doświadczyliśmy już tego, że po zamknięciu oczu obraz słońca, świecy lub zapalki dalej widzimy w naturalnych jęgo barwach i w ostrych zarysach, lecz po pewnym czasie na skraju obraz taki barwi się purpurowo.

„Potrzeba pewnego czasu, aż ta barwa purpurowa postępując z zewnątrz przykryje całe koło i wreszcie zupełnie zatrze jasny punkt środkowy. Lecz z chwilą, gdy cały krążek staje się purpurowym, kontury już przybierają barwę niebieską i ta ostatnia, znów powoli wypiera purpurową. Kiedy cały obraz jest już niebieski, kontury ciemniejają i tracą barwę.“

W arsenale turyńskim byłem obecny przy odlewaniu pierwszego stufuntowego działa i wpatrywałem się w piec po otworzeniu drzwi-czek, kiedy rozżarzoną masę wylewano w formy. Oczy moje do tego stopnia były osłepione, że przez pół godziny później jeszcze odczuwałem działanie tego rażącego światła, a zamknąwszy oczy, widziałem przed sobą ustawicznie świecącą plamę.

Goethe przytacza wpływ osłabienia oczu; mówi on o tém co następuje:

„Kto przechodzi z jasnego światła dziennego w miejsce ciemne,

z początku nie może rozróżnić. Stopniowo wszakże oko odzyskuje swą wrażliwość, silne wcześniej aniżeli słabe; tamto już po minucie, podczas gdy słabe oko zaledwie po siedmiu lub ośmiu minutach.“

To spostrzeżenie dotyczące znużenia i wpływu tegoż na szybkość w odzyskiwaniu wrażliwości oka, nader jest dla naszych badań ważne. Niemniej ważne są badania Goethego nad obrazami barwnymi.

„Podobnie jak po obrazach bezbarwnych, tak téż i po barwnych pozostaje w oku wrażenie. Trzymajmy mały kawałek żywo zabarwionego papieru lub materyi jedwabnej przed miernie oświetloną białą tablicą, wpatrujmy się wytrwale w tę małą zabarwioną płaszczyznę, a następnie, nie przesuwając oka, usuńmy ją. Dostrzeżemy w tém miejscu na tablicy widmo innej barwy...“

„Tak barwa żółta wymaga fioletowej, pomarańczowa błękitnej, purpurowa zielonej, i odwrotnie.“

„Częściej, aniżeli sądzimy, wypadki podobne zdarzają się nam w życiu codziennem. Człowiek uważny widzi te zjawiska wszędzie. Nieoświecona natomiast część ludzi, a także przodkowie nasi uważali to za przelotne wady wzroku, niekiedy nawet niepokoiłi się tém bardzo, widząc w tém objawy chorób oczu. Kilka ważniejszych przypadków takich tu przytoczę.“

„Kiedy wieczorem wróciłem do gospody i do pokoju weszła do mnie dorodna dziewczyna, o oslepiająco białej twarzy, czarnych włosach i w szkarłatnym staniku, spoglądałem na nią w półmroku; utkwilem w nią uważnie wzrok, gdyż w pewnym stała oddaleniu. Gdy zaraz następnie odeszła, dojrzałem naprzeciw siebie na białej ścianie czarną twarz, otoczoną jasnym blaskiem, a odzież cała z zupełnie wyraźnemi kształtami ukazała się w pięknej barwie zielonej.“

VIII.

W niektórych chorobach wrażliwość siatkówki znaczniejszą jest aniżeli w stanie normalnym. Tak np. ludzie, którym zdjęto kataraktę, znacznie dłużej niż zazwyczaj przechowują wrażenia widzianych przedmiotów po usunięciu tych-że z pola widzenia. Przyjmięciu sobie pewną panią, która, mając oczy zamknięte, mówiła mi, że wciąż jeszcze ma przed oczyma wóz z sianem, który krótko przedtém widziała, a trwało to zjawisko u niej około całej minuty.

Astronom pewien, mój znajomy, po odjęciu oka od teleskopu, widzi ustawicznie w ciemności gwiazdy, które obserwował, a w nocy ukazują mu się one znów w polu widzenia i przeszkadzają mu zasnąć.

W psychofizyce swój ¹⁾ Fechner zajmuje się porównywaniem tych obrazów następczych (*immagini successive*, *Nachbilder*) z obrazami wspomnień. Utrzymuje on stanowczo, że osłabione osoby są w stanie przez długi czas utrzymać przed oczami obraz widzianego przedmiotu, tak że w końcu ten obraz następczy przechodzi powoli we wspomnienie. Tylko świadomość o identyczności obrazu z tém, cośmy właśnie widzieli, pewność nasza o ciągłości zjawiska, którego przyczynę znamy, odróżniają te obrazy następcze od obrazów fantazyi. Tymczasem obrazy wspomnień i wyobraźni wynurzają się późno po ich oddziaływaniu na zmysły nasze; dają nam one tylko złudzenie rzeczywistości i kojarzą się z myślami zmiennymi, niezależnymi od woli naszej.

Fechner powiada, że obrazy wspomnień i fantazyi przedstawiają mu się zawsze w postaci mniej określonej, mniej uchwytniej, bardziej zmaconej aniżeli obrazy następcze na siatkówce. Nie był on w stanie wytworzyć sobie jasnego, dokładnego obrazu czegoś, co nawet często widywał, a nawet na czas bardzo krótki nie udawało mu się utrzymać w umyśle trwałego obrazu wspomnień. Obraz taki zawsze sam przez się znikał i musiał być wciąż na nowo wywoływany, w miarę tego jak się rozwiewał. „Lecz jeżeli chcę — oto słowa Fechnera — obraz taki wytwarzać zawsze z jednakową siłą i wyrażnością, to jednakże po pewnym czasie nie udaje mi się to już, gdyż uwaga czyli zdolność produkcyjna szybko się stępieja. Nie jest to wszakże ogólne przytępienie czynności wspomnień, albowiem pomimo to nie mam trudności wywołać inny obraz w pamięci i to z całkowitą możliwą dokładnością. A gdy wyczerpaną została uwaga czyli zdolność produkcyjna dla tego ostatniego, wówczas potrafię powrócić do pierwszego obrazu i wytworzyć go z poprzednią jasnością.“

W widzeniu wewnętrzném, które zwiemy wspomnieniem, w żadnym razie przedmioty nie mogą pozostawać względem siebie w stosunkach różnych od stosunków istotnie widzianych. A wyobraźnia, choćby najbardziej pomysłowa w swęj twórczości, nie może wykroczyć poza granice pola widzenia. Tak np. nie możemy sobie wyobrazić człowieka widzianego jednocześnie z przodu i z tyłu. Przykłady te wystarczą do zaznaczenia tu, w jaki sposób zmiany wywo-

¹⁾ W cytowanym dziele str. 469.

lywane w układzie nerwowym, występują podczas myślenia ponownie współcześnie z innymi podobnymi obrazami. Dowodzą one także, że powoływanie obrazów w wyobraźni znów zużywa do pewnego stopnia siły organizmu i daje nam tym sposobem odczuć znużenie umysłu.

U wielu osób sama myśl o szkle lub kawałku sukna umieszczonym między mocno zaciśniętymi zębami wywołuje to samo przykre uczucie, rodzaj dreszczu, którego doznajemy wówczas, gdy istotnie tak robimy. Drapanie paznogciami po tablicy łupkowej lub szkle, piłowanie żelaza lub stuk brukarzy na ulicy, wywołują w nas przykre wrażenie, któremu towarzyszy zwężanie się naczyń krwionośnych. I powtarza się to za każdym razem, kiedy tylko budzi się w nas wspomnienie tych szmerów, ba niekiedy wystarcza już samo zbliżenie rąk do szkła lub widok piły dotykającej żelaza, aby to samo przykre wywołać uczucie.

IX.

Opowiadały mi niektóre osoby, że gdy przez dłuższy czas usilna praca trzyma ich przy biurku, przelotnych doznają halucynacyj podobnych do tego, co odczuwamy niekiedy, jeżeli wyczerpani po dłuższym spacerze zmuszamy się do dalszego jeszcze chodzenia. Wszyscy nerwowi i przepracowani ludzie doznawali zapewne w lekkim stopniu takich snów przy otwartych oczach. Zwłaszcza wieczorami, kiedy zmęczeni jesteśmy a mimo to dalej czytamy, myśli odbiegają nas i ukazują się rozmaite obrazy w pamięci. Zaledwie znów skupiliśmy uwagę, obrazy owe znikają, lecz pozostawiają w nas wspomnienie o tém, że zawsze gotowe są na wierzch wypłynąć. Przez krótki czas nie przeszkadzają nam i pozwalają dalej pracować. Lecz oto nowe przychodzi roztargnienie i znów ten sam powraca obraz lub też inny na jego miejscu. Rzadko są to znajome osoby lub okolice. Dzieje się to podczas tego, kiedy zupełną mamy świadomość o tém, że czuwamy. Rano po wypoczynku nocnym, kiedy umysł jest świeży, rzadko możemy się spodziewać, aby nas podobne senne obrazy prześladowały.

Zdolny pewien pisarz dramatyczny opowiadał mi, że gdy ma pisać, wówczas zamyka się w swym pokoju, gdyż osoby jego sztuk wciąż głośno muszą mówić. Wita on je, jak gdyby to było na scenie, ściska im ręce, podaje krzesła, śledzi najdrobniejsze ich ruchy, śmieje się i płacze z nimi, jak gdyby wszystko w rzeczywistości się odbywało. Podczas pisania wciąż słyszy głosy swych aktorów, choć

cicho i słabo. Gdy głosy te odzywają się wyraźniej i donośniej, natychmiast przestaje pisać i wychodzi na spacer, gdyż jest to objaw zmęczenia. Wié on już z długiego doświadczenia, że gdyby w takim razie nie przerwał pracy, nie mógłby zasnąć. Podczas twórczenia jednego ze swych dramatów znużył się do tego stopnia i tak był oszołomiony, że czuł i słyszał wszystkich aktorów nie tylko wówczas, kiedy podczas pracy i pisania ich wywoływał, lecz niektórych po prostu ani na chwilę nie mógł zmusić do milczenia.

Lecz nie bardzo zaprzętał sobie tém głowę, bo był mocno przekonany, że jest to tylko wynik zmęczenia. Wyjechał na krótki czas dla rozrywki i halucynacje zupełnie znikły.

X.

Znużenie, post oraz wszelkie inne osłabiające przyczyny wzmagają wrażliwość naszą.

Po długim marszu wzrasta pobudliwość. Najdrobniejsze przykrości stają się nieznośnemi, a wrażliwość nasza wzmagają się znacznie. Jolly przekonał się, że u chorych, cierpiących na halucynacje słuchu, napotykamy prócz nadczułości mózgu jeszcze i nadczułość nerwu słuchowego. Dowodzi to dostatecznie, że wrażliwość wzmagają się nie tylko w ośrodkach nerwowych, lecz także w nerwach, które pośredniczą w stosunkach mózgu ze światem zewnętrznym.

Przez dwa czy trzy lata, których potrzeba mi było dla zbierania doświadczeń i notatek do téj książki, zapytywałem często kolegów swych i przyjaciół o objawy, jakie postrzegają na sobie podczas znużenia.

Zazwyczaj zwracałem się do lekarzy i do takich osób, o których przypuszczać mogłem, że pracują usilnie i że doskonale mogą na sobie postrzegać pewne zjawiska. Zdarzyło mi się, że wśród przyjaciół mych czterej znaleźli się tacy, którzy twierdzili, że znużenie umysłowe pobudza ich. Ogólnie zadawałem pytanie takie: „co szczególnie dostrzegasz w sobie, gdy jesteś znużony?“ Czterech odpowiedziało mi zgodnie, że obok innych objawów czują wzmaganie się popędu miłosnego. Ta otwarta, dobrowolna odpowiedź każe mi przypuszczać, że zjawisko to jest częstsze, niż się na pierwszy rzut oka zdawać może.

W następnym rozdziale poznamy tego przyczynę. Zajmiemy się tam mierzaniem siły mięśniowej przed i po pracy umysłowej i zobaczymy, jak znaczne zachodzą tu różnice.

U wielu osób znużenie poprzedzone jest przez stan pobudzenia, które trwa dość długo, zanim objawia się wyczerpanie. U innych natomiast znużeniu umysłowemu towarzyszy szybkie opadanie sił, i u tych okres pobudzenia nader jest krótki. O tych ostatnich z pewnością utrzymywać można, że usilna praca mózgowa sprowadza upośledzenie w czynnościach organów płciowych.

XI.

Póki jesteśmy zdrowi, zaledwie uświadamiamy sobie znużenie umysłowe. Skoro wszakże opadła nas choroba jaka, czujemy natychmiast, jak wysiłek mózgowy pochłania nas i wycieńcza. Źródło myśli zasycha, siła uwagi wyczerpuje się, idee powoli, jedna za drugą, wynurzają się na powierzchnię świadomości.

W stanie rekonwalescencji nuży nas nawet rozmowa; musimy ją chwilami urywać, bierzemy się za głowę, zamykamy oczy, aby wypocząć i zebrać siły do dalszego gawędzenia. Trudno też wówczas przypomnieć sobie datę jakąś lub imię, i dziwimy się, że tak długiego namysłu nam na to potrzeba. Z mózgiem dzieje się to samo co z mięśniami. Póki są silne, potrzeba kilkakrotnego wysiłku, aby je zmęczyć; lecz osłabione natychmiast wskazują objawy znużenia.

Słyszymy niekiedy, że w znużeniu umysłowem wystarcza zmiana zajęcia, aby wypocząć. Prawdziwem jest to istotnie w tych wypadkach, kiedy znużyliśmy ograniczoną sferę mózgu jednostajną pracą, a zresztą czujemy się silni; lecz inaczej dzieje się, gdy jesteśmy ogólnie osłabieni. W tych dniach właśnie miałem tego dowód na sobie. Podczas pisania ostatnich rozdziałów tej książki zapadłem na influencę, i z powodu gorączki zmuszony byłem przez kilka dni w łóżku pozostać. Już tydzień upłynął od czasu, jak łóżko opuściłem i jakkolwiek nie czułem się jeszcze zupełnie zdrowym, jednakże znów zabrałem się do pisania, co prawda powoli, jednakże praca dość dobrze naprzód postępowała. Lecz oto przyjechał jeden z moich przyjaciół, profesor niemiecki, który chciał we Włoszech uczyć się po włosku. Naturalnie zamiar jego tak mi się podobał, że natychmiast dałem mu sposobność uczenia się i zamiast, jak zwykle, rozmawiać z nim po niemiecku, rozpoczęliśmy mówić po włosku. Zdawałoby się, że nie powinno było mnie to zmęczyć, témbardziej, że rozmowa z konieczności poruszała się w granicach prostych, łatwych zdań. Miałem niejaką trudność w rozumieniu go i w poprawianiu, co wszakże nie było tak bardzo uciążliwem. Pomimo to, com wy-

cierpiał, ilem się wymęczył, ten tylko pojmie, komu coś podobnego się już przytrafiło. Po pół godzinie zaproponowałem mu spacer. Myślałem, że świeże powietrze sprawi mi ulgę, lecz na gorsze mi to wyszło, albowiem więcej było sposobności do rozglądania się wokół i przyjaciel mój zapytywał wciąż o nazwy włoskie tego wszystkiego, co dostrzegał.

Jeżeli rzuci on kiedy wzrokiem na te słowa, to sądzę, że mi wybaczysz, jest bowiem lekarzem, i pojmie, że nie on winien memu uporowi, z jakim postanowiłem zrobić na sobie doświadczenie. Po tej rozmowie, która trwała godzinę i która w innych warunkach z pewnością by mnie nie utrudziła, wróciłem do domu jak złamany, musiałem położyć się na kanapę i kazać zamknąć okiennice. Byłem tak wyczerpany, że zdawało mi się, iż lada chwila omdleję.

Gdy znużenie do wysokiego dochodzi stopnia bądź to skutkiem pracy umysłowej, bądź też wysiłku mięśni, wówczas zachodzi zmiana w usposobieniu naszym: stajemy się drażliwi. Zdaje się prawie, jak gdyby znużenie zniweczyło w nas niektóre szlachetniejsze uczucia, owe właściwości mózgowe, któremi człowiek cywilizowany różni się od pierwotnego człowieka. Nie potrafimy panować nad sobą, a namiętności wybuchają tak silnie, że nie możemy ich powściągnąć mocą rozważki i walczyć z niemi. Wychowanie, które powstrzymuje w szrankach ruchy mimowolne, traci swą władzę i upadamy niejako o kilka szczebli w hierarchii społecznej. Zbrakło nam siły napięcia mózgu, mocy uwagi, a wraz z tem zatarły się cechy ukształconego człowieka.

Ludzie cierpiący na chroniczne choroby nerwowe odznaczają się zazwyczaj popędliwym charakterem. Zobaczymy później, że histerya jest stanem układu nerwowego, podobnym do pewnego stopnia do stanu, jaki sprowadza znużenie. Twarz pełna wyrazu, żywe ruchy, przenikliwy wzrok i usposobienie nerwowe, tak właściwe artystom, ich smutek lub nadmierna wesołość, pewne przyzwyczajenia i maniery, które niejednemu dziwacznie się wydają, pochodzą u nich w znacznej części z mniejszej siły odpornej układu nerwowego, z pewnego wyczerpania, z rodzaju histeryi, która wytwarza się skutkiem ustawicznego natężania umysłu.

W przeciwieństwie z tym stanem pobudzenia dostrzegamy u innych ludzi po znużeniu zmniejszenie się wrażliwości. Zmęczony koń nie jest posłuszny pomimo okładania go biczem. Wielu ludzi znajduje się w podobnym stanie po długiej, utrudzającej przechadzce.

Gdy minął pierwszy okres pobudzenia, znużenie stopniowo przechodzi w wyczerpanie, które czyni nas niewrażliwymi, ba nawet niekiedy wyzwała w nas przyjemne uczucia, tak że dziwimy się, nie

czując uciążliwości w chodzeniu — zdaje się, że jakaś niewidzialna siła pcha nas naprzód.

W dzienniku Goncourtów ¹⁾ zjawisko to tak jest opisane:

„L'excès du travail produit un hébètement tout doux, une tension de la tête qui ne lui permet pas de s'occuper de rien de désagréable, une distraction incroyable des petites piqûres de la vie, un désintéressement de l'existence réelle, une indifférence des choses les plus sérieuses telle, que les lettres d'affaires très pressées, sont remises dans un tiroir, sans les ouvrir.”

¹⁾ *Journal des Goncourt.* T. I, str. 219.

ROZDZIAŁ X.

Wykłady i egzamina.

I.

Cycero powiada, że najlepsi nawet mówcy, wykładający z największą swobodą i elegancją, onieśmieleni są i bojaźliwi, gdy mają mowę rozpocząć, lub gdy we wstępie nieco się zamieszkają (*).

Są ludzie, którym nigdy nie udało się przemówić wobec licniejszego zebrania, albowiem nie są w stanie zapanować nad wzruszeniem, jakiego doznają przed publicznością. Dla przykładu przypomnam tu tylko Darwina, który takiej doznawał przykrości, kiedy czuł się obserwowanym, że w nader rzadkich wypadkach brał udział w publicznych uroczystościach.

Znam profesorów, którzy wyrzekają się korzyści, któreby im przyniosło objęcie katedry w jednym z większych uniwersytetów, a to z powodu nieprzewyżzonego wstrętu do przedstawiania się licznemu audytorium. Uczucia tego nie można przezwyciężyć wolą. Niektórzy znakomici profesorowie nawet w późnym wieku nie mogą się pozbyć tej wady, a występując przed swojemi słuchaczami, doznają zawsze takiego samego zmieszania, jak i w początkach swego zawodu nauczycielskiego. Mógłbym tu wiele przytoczyć podobnych przykładów, lecz nie będzie to miało wielkiej wartości, bo nie chodzi tu o osoby, lecz raczej o naturę zjawiska, z jakim mamy do czynienia. Widywałem Pawła Mantegazzę, zmieszanego i strwożonego na początkach wykładów. Raz przypuszczałem nawet, że może nie był dostatecznie przygotowany, i obawiałem się, że zgubi wątek; do

(*) De oratore. Lib. I, cap. 26.

tego stopnia trwożliwie dźwięczały pierwsze jego słowa po wstąpieniu na katedrę. Lecz to wahanie trwało zaledwie minutę, wnet opuściła go trwoga i widziałem przed sobą owego wielkiego mistrza, o którym tyle przedtém słyszałem. Im więcej wpadał w zapał, tém stawał się wymowniejszy, a wyrazem oblicza, swobodnym nad wyraz sposobem wykładania, któremu towarzyszyły umiarkowane lecz silne ruchy, wywoływałtak potężne efekty oratorskie, że przyznać muszę, iż nie wielu zdarzyło mi się słyszeć profesorów, którzy osiągaliby ten stopień elegancyi i doskonałości akademickiego krasomówstwa.

Onieśmienie i niepewność, jakich doznają wielcy mówcy na początku wykładu, stanowią istotne pierwiastki osiąganego przez nich powodzenia. Im bardziej odczuwają doniosłość tego, o czém mówić mają, i im doskonalej panują nad omawianym przedmiotem, z tém większém powodzeniem są w stanie rozwijać swe myśli i wyczerpywać temat do najdrobniejszych szczegółów.

Mówca musi być temperamentu nerwowego, jeżeli ma porwać słuchaczy swym wykładem. Wzmóżona pobudliwość, wywołująca chwilami drżenie, pozorne osłabienie organizmu, mogą okazać się korzystnymi dla mówcy, prawdziwe bowiem krasomówstwo więcej polega na czuciu niż na myśleniu. Cycero silniej niż ktokolwiek odczuwał to wzruszenie. Oto co pisze: „Częstokroć doświadczam na sobie samym, że na początku mowy błędnie drzę całą duszą i wszystkiemi członkami ¹⁾.”

Mantegazza opowiadał mi, że po trzydziestu latach swój działalności profesorskiej nie jest w stanie spokojnie jadać śniadanie, zanim nie ukończy swych wykładów, że zawsze odczuwa niepomierne niepokój, silne pragnienie, absolutną niemożliwość myślenia o czémkolwiek inném, prócz tego, co znajduje się w związku z tematem wykładu, że wreszcie inne jeszcze zaburzenia cielesne, jak nudność i złudne wrażenia wymiotów, opadają go niekiedy właśnie w chwili poprzedzającej uroczyste przemówienie.

W kole moich znajomych znajdują się profesorowie, którzy wracają po wykładach do tego stopnia osłabieni, że nikogo nie dopuszczają do siebie, zanim przez jaki kwadrans nie wypoczną. Jeden z moich nauczycieli natychmiast po wykładzie zamykał się w swoim pokoju, aby być pewnym, że mu nikt ciszy nie będzie zakłócał. W zimie, z pośród profesorów wracających z uniwersytetu, można niekiedy rozpoznać tych, co właśnie ukończyli wykład, po zaczerwienio-

¹⁾ Et in me ipso saepissime, ut e α albescam in principiis dicendi, et tota mente, atque omnibus artubus contremiscam. De oratore. Lib. I, cap. 26.

nój twarzy; mocno otuleni w swych płaszczach, często z chustką na szyi, szybkim krokiem śpieszą do domu.

Lecz wszystko to jest niczem w porównaniu z wielkiem wzruszeniem i zwątpieniem, jakie opada prawdziwie wielkich mówców. W księdze o Brutusie, w rozdziale 23-cim opowiada Cyceron epizod dotyczący Leliusza, który gorliwie i z wielką subtelnością przeprowadził sprawę publikanów, tak że konsulowie w skutek tej mowy odroczyli wyrok. Ponieważ koledzy utrzymywali, że Galba lepiejby proces prowadził, przeto publikanie polecili mówić temu ostatniemu. Otóż opisuje Cyceron, że Galba był w domu u siebie aż do chwili, kiedy miał przemowę rozpocząć. Kiedy wyszedł z domu, był bardzo zgrzany, oczy miał czerwone i wyglądał tak, jak gdyby całą mowę już ukończył. Znaczy to, wedle Cycerona, że Galba nietylko namiętnie i gorąco prowadzi sam proces, lecz niemniej całą duszą oddaje mu się, przemyślując nad nim.

II.

Niektórzy sądzą, że ciało nasze posiada wiele zapasów sił, różnych pomiędzy sobą a mogących się wedle potrzeby niezależnie od siebie zużywać. Tak np. przypuszczają, że pewna ilość siły mięśniowej, którą rozporządzamy, może być wyczerpaną w marszach lub innych ćwiczeniach cielesnych, a że przez to nie zostaje dotknięty bynajmniej zapas energii, jaką układ nerwowy ma w rezerwie dla pracy mózgowej. Również ten zapas energii miałby być niezależny od owego nagromadzenia siły służącej do funkcyj płodzenia i tym podobnych.

Nie sądzę, aby organizm nasz był w taki sposób zbudowany. Istnieje jeden tylko zapas energii, a ten mieści się w układzie nerwowym. A jakkolwiek przyjąć musimy pewne umiejscowienia (lokalizacje), to nie są one jednakże tego rodzaju, ażeby organy sąsiednie nie cierpiały, gdy narząd jaki z nadmierną pracuje żwawością. Wyczerpanie siły jest ogólne, a kiedy jakkolwiek organ w pracy zbyt przesadza, wówczas cierpi na tém całkowity zapas energii. Z doświadczeń, jakie robiłem nad znużeniem, wynika, że w stanie fizyologicznym jeden jest tylko rodzaj znużenia, mianowicie znużenie nerwowe. To zjawisko przeważające ma znaczenie. I znużenie mięśni właściwie jest znużeniem i wyczerpaniem układu nerwowego.

Najpoważniejsze zawikłania w badaniu znużenia pochodzą stąd, że organizm zużywa się nie jednakowo u wszystkich ludzi. Pro-

dukty wytwarzane skutkiem znużenia na jednego działają mniej, na innego więcej szkodliwie. Badając siłę mięśni rozmaitych kolegów mych przed wykładem i po wykładzie, miałem sposobność przekonać się o niezwykłej różności, jaka w tym względzie zachodzi. Tak np. na profesorze Aducco wykład sprawia nerwowe zakłócenie, które pociąga za sobą wzmożenie siły mięśni.

Obserwowaliśmy wielokrotnie ten przyrost siły, kiedy pan Aducco zastępował mnie na wykładzie. A gdy chodziło o ogłoszenie tych rezultatów, prosiłem go o pozostawienie mi pamiątki pierwszej jego lekcji. Właśnie został on mianowany profesorem uniwersytetu w Sienie, i trzy dni przed wykładem wstępnym rozpoczął doświadczenia z ergografem, zapisując krzywe znużenia środkowego palca lewej ręki w sposób taki, jak to wyżej opisałem. Rysunki te wyko-

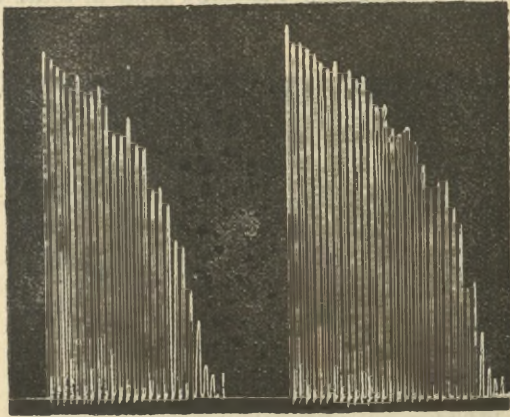


Fig. 17. g. 11-ta przed połud. Fig. 18. g. 1 po połud.
Krzywe znużenia profesora Aducco w dzień przed wykładem wstępnym
w uniwersytecie Sięńskim.

nywał cztery razy dziennie: o 9-ój i 11-ój przed południem, następnie szedł na śniadanie, i wracał o pierwszej, aby natychmiast, a także o 4-ój po południu znów robić doświadczenie.

Fig. 17 wskazuje szereg skurczeń dokonanych lewą ręką o 11-ój przed południem, gdy palec co dwie sekundy podnosił trzy kilogramy. Fig. 18 przedstawia rysunek znużenia o godzinie 1-ój po południu. Obadwa te rysunki napisane zostały d. 11 stycznia 1891 r. i wyrażają normalną sprawność. Są one zupełnie identyczne z rysunkami

poprzedniego dnia także co do kształtu profilu krzywej, który to profil wskazuje sposób wyczerpywania się siły.

Nieznaczny przyrost siły, jaki dostrzegamy po południu, w części przypisać należy posilającemu wpływowi śniadania. Jest to zjawisko stałe.

O godzinie 11-*ej* przed południem robi 25 skurczeń, wykonywając pracę 2,469 kilogrametra. O 1-*ej* popołudniu zaś 31 skurczeń i pracę 3,294 kilogrametra.

Następnego dnia profesor Aducco zapisuje o 11-*ej* godzinie krzywą, którą widzimy w fig. 19; aż do wyczerpania mięśnia robi tu 25 skurczeń i pracę 2,685 kilogrametra. Następnie zjada śniadanie podobnie jak dni poprzednich. O godzinie 12 *ej* rozpoczął się wstępny wykład w wielkiej auli uniwersyteckiej w Sienie. Prelekcją o fizyologicznym działaniu światła, która miała tu być wygłoszoną, napisał p. Ad. już wcześniej w Turynie i miał ją teraz tylko odczytać

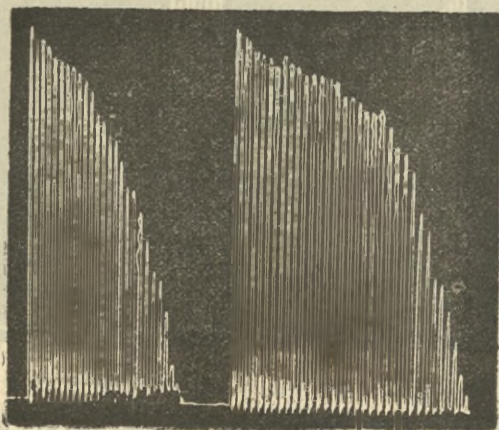


Fig. 19. g. 11-ta przed połud.

Fig. 20. g. 1 po połud.

Krzywe zużycia prof. Aducco 12 stycznia 1891 r., w dzień wykładu wstępnego w uniwersytecie Sienskim.

przed kolegami i studentami, którzy w znacznej zebrali się liczbie, aby posłuchać nowo zamianowanego profesora fizjologii.

Natychmiast po ukończeniu tej uroczystości prof. Aducco udał się do pracowni znajdującej się nad aulą uniwersytetu i napisał rysunek 20. Mamy tu 33 skurczeń z pracą 3,879 kilogrametra.

Jeżeli porównamy rysunek fig. 20 z fig. 18, natychmiast wpadnie

nam w oczy, że profil jest tu inny. Ilość pracy mechanicznej dokonanej przez mięśnie zginające przewyższa pracę z dnia poprzedniego o 0,585 kilogrametra; wysokość skurczeń powolniej opada. Oporność na znużenie jest tu większa, gdyż mięsień dłużej pracuje, zanim zmniejsza się siła skurczeń. Dziewiętnaste skurczenie ma jeszcze 41 milimetrów wysokości, podczas gdy na rysunku z poprzedniego dnia wysokość tę wskazuje skurczenie trzynaste. To wzmożenie się siły mięśni potwierdziło więc to, cośmy już wiedzieli z doświadczeń czynionych poprzednio z prof. Aducco po wykładach mianych w Turynie.

Przesyłając mi te rysunki, pisał prof. Aducco:

„Doświadczenie wykonałem w obecności kilku kolegów, którzy wyrazili swe zdziwienie z tego powodu. Byłem bardzo wzruszony i zgorączkowany. Wieczorem tegoż dnia bardzo byłem znużony, czułem ociężałość w nogach i lekki ból głowy.“

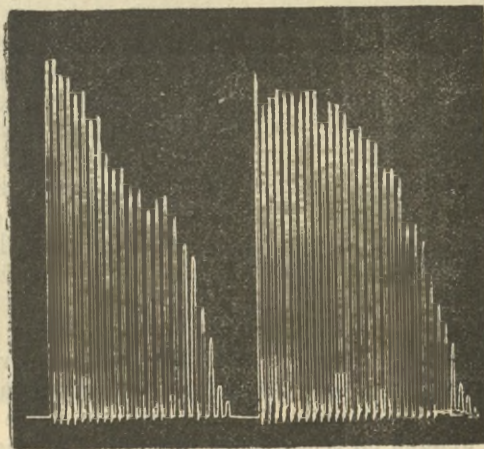


Fig. 21 g. 11-ta przed połud.

Fig. 22. g. 1 po połud.

Krzywe znużenie prof. Aducco w dzień po wykładzie wstępnym.

Nazajutrz prof. Aducco znów zapisuje krzywe znużenie o godzinie 11-jej i 1-jej; widzimy je na fig. 21 i 22. Porównajmy fig. 22 z 20 i 18, a przekonamy się, że 22 podobna jest do 18-jej, oznaczającej sprawność mięśni prof. Aducco wówczas, gdy nie jest on pobudzony przez pracę umysłową.

O 11-*ej* przed południem zrobił 23 skurczenia, a o 1-*ej* po południu 30. Praca mechaniczna o 11-*ej* wynosiła 2,304 kilogrametra, o 1-*ej* po południu 3,006 kilogrametra.

Widać tu słabe zmniejszenie się siły w porównaniu ze stanem normalnym z dni poprzednich, co przypisać trzeba działaniu wzruszenia, jakiego doznał w przeddzień.

Przy okazji międzynarodowego kongresu lekarskiego w Berlinie dostrzegłem znaczne zmniejszenie się sprawności w mięśniach u prof. Aducco. Czuł się on wówczas doskonale i był zachwycony Berlinem; wieczorem tylko był znużony, jak sądził, wskutek wysiłku, jakmu sprawiało mówienie po niemiecku i śledzenie za biegiem dyskusyi.

Lecz nigdy-bym nie przypuszczał, że prace kongresowe, z których tyłu ludzi sobie żartuje, do tego stopnia zdolają znużyć profesora Aducco. Kiedy nadszedł dzień, w którym miałem kolegom pokazać ergograf, do czego uprosiłem sobie prof. Aducco w celu narysowania jego krzywej znużenia, dojrzeliliśmy ku zdziwieniu naszemu, że wykonał on zaledwie połowę t*ej* ilości pracy, jaką zwykł był wykonywać w Turynie.

Onieśmienie profesora Aducco przy obejmowaniu profesury, rzekłbym, widoczne jest z rysunków przysyłanych mi przezeń z Sieny. Zapewniał mnie, że czuje się dobrze, i że ma apetyt, lecz widzieliśmy, że te krzywe znużenia były krótsze, aniżeli narysowane kilka tygodni wcześn*iej* w Turynie. Te normalne rysunki z Sieny podobne są do owych z Berlina. I jedne i drugie pochodzą z okresów życia psychicznego prof. Aducco, niezmiernie do siebie podobnych co do ustawicznych wzruszeń i znużenia intelektualnego, które stopniowo pomniejszyły jego siłę, jakkolwiek zapewniał nas, że nie dostrzega w sobie żadnych zmian.

Z przytoczonych tu doświadczeń wynika więc, że wzruszenie skutkiem wykładu lub mowy sprowadza w profesorze Aducco stan układu nerwowego, dzięki któremu siła mięśni wzrasta. Dłuż*ej* trwające wzruszenie i przeciągłe nużenie umysłu może zmniejszyć siłę mięśni. I ten upadek sił trwać może tygodnie i miesiące całe, podczas gdy nie odczuwamy, że siła mięśni w nienormalnym znajduje się stanie.

III.

Doktór Maggiora, będący w tym samym wieku i prowadzący taki sam sposób życia co i prof. Aducco, przedstawia natomiast inny typ

fizyologiczny co do znużenia umysłowego. Okres pobudzenia i wzmożenia siły jest u niego krótki bardzo, poczem natychmiast następuje okres opadania siły. Fig. 23 daje rysunek zapisany przez d-ra Maggiora w kwietniu 1890 r. o godzinie 2-jej w dniu poprzedzającym wykład. Z szeregu tymczasowych prób okazało się, że jeżeli mięśniom pozostawiano pomiędzy dwoma następującymi po sobie doświadczeniami dwie godziny spoczynku, to mogły od 8-jej rano do 6-jej wieczorem wykonać sześć podobnych do siebie rysunków. W te dni,

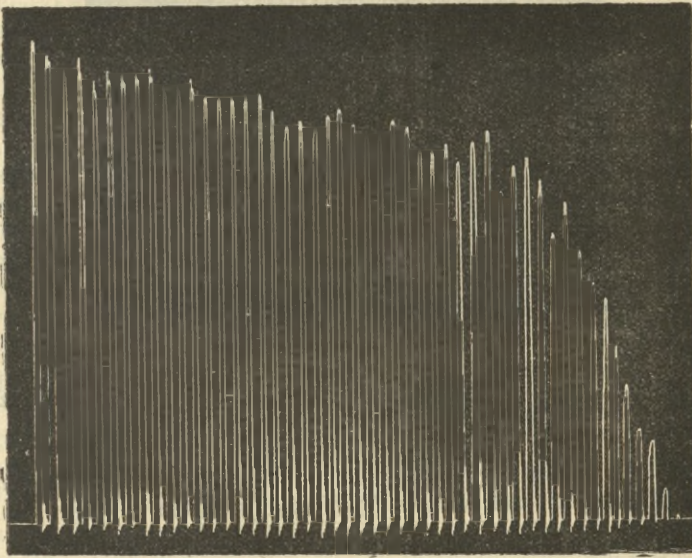


Fig. 23. (*Dr. Maggiora*). Normalny rysunek znużenia, wykonany o 2-jej po południu 25 kwietnia 1890. Ciężar: 3 kilogramy, takt: 2 sekundy.

kiedy dr. Maggiora ma wykłady o higienie, rysunki zapisane o 2-jej po południu natychmiast po prelekcji są zawsze krótsze, jak to widzimy z figury 24-jej.

W dniu poprzedzającym wykład dr. Maggiora podnosił 48 razy trzy kilogramy co 2 sekundy. Wykonana praca wynosiła 7,161 ki-

logrametra. Po wykładzie o tój samej godzinie siła mięśni zginających stała się mniejszą skutkiem znużenia umysłu. Mięśnie mniej

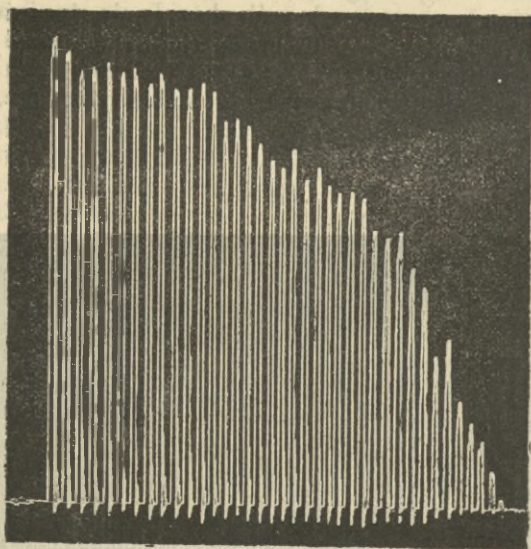


Fig. 24. (Dr. Maggiora). Po wykładzie. Rysunek z 26 kwietnia. 2 godzina po południu. Ciężar 3 kilogramy, takt: 2 sekundy.

są odporne na wysiłek, robią tylko 38 skureczeń, jak widzimy na fig. 24-ój, a dokonana praca wynosi 5,055 kilogrametra.

IV.

Przy znużeniu, spowodowaném przez wykładanie, z dwoma liczyć się trzeba faktami. Przedewszystkiém mamy tu do czynienia ze znużeniem powstającém wskutek psychicznej, intelektualnej pracy, powtórę zaś ze znużeniem, pochodzącém od wzruszenia. Lecz ani co do istoty ani co do działania ostatecznego dwu tych czynników odzierać od siebie nie można. Poza tém pokazuje nam doświadczenie, że silne wzruszenia wywołują osłabienie siły umysłowej, podczas gdy

odwrotnie wielkie nateżanie umysłu czyni niekiedy znośniejszemi cierpienia i namiętności. Silne wzruszenie nuży nas w ten sam sposób wewnętrzny, dzięki któremu wyczerpuje się mózg przy pracy umysłowej.

Codziennie doświadczam tego, o ile liczne audytoryum wpływa na znużenie.

Mam dwa kursy wykładowe. Jeden kurs fizjologii dla medyków, na którym całe audytoryum jest pełne, słucha go bowiem przeszło dwustu studentów. Drugi zaś kurs co drugi dzień się odbywa dla słuchaczy nauk przyrodniczych i filozofii, a jest ich około trzydziestu. Są to prelekcye, na których to samo mniej więcej wykładam, co i dla medyków, lecz przez wzgląd na słuchaczy zmuszony tu jestem trzymać się bardziej syntetycznego wykładu. Co się tyczy formy, to lekcye te są dla mnie trudniejsze, muszę tu bowiem większy kłaść nacisk na stronę anatomiczną i więcej zadawać sobie trudu, aby być dobrze zrozumianym. Ponieważ wszakże audytoryum jest mniej liczne, przeto nużę się przytém znacznie mniej. Tę samą różnicę dostrzegali też wszyscy ci panowie, którzy mnie na wykładach zastępowali. A nie jest to bynajmniej — jakby sądzić można — żadne uprzedzenie; różnica ta daje się wyrazić w liczbach, jak to wkrótce podam, mówiąc o zmianach zachodzących w biciu serca, w ciśnieniu krwi, w temperaturze ciała i w oddychaniu.

Wykłady z doświadczeniami, wygłaszane przed liczną publicznością, w wysokim stopniu onieśmielają prelegenta. Gdy chodzi o trudne doświadczenie, rzecz staje się jeszcze bardziej nużącą. Nawet gdy dobrze jesteśmy przygotowani, w ustawicznej pozostajemy obawie, że skutkiem tysiąca nieprzewidzianych okoliczności doświadczenie nam się nie uda i znajdziemy się w kłopotcie wobec studentów.

Wielu profesorów już przed wejściem do sali wykładowej postanawia opuścić doświadczenie z obawy, że przypadek jakiś popsuje całą rzecz. Gdy powtarzamy trudne doświadczenie lub takie, które się nam raz nie powiodło, czujemy, zwłaszcza jeśli nieco jesteśmy nerwowi, jak ręce drżą, że brak nam spokoju i pewności ruchów a także dostatecznej siły wzroku, którą posiadaliśmy przy wykonywaniu tegoż doświadczenia przed nadejściem widzów do sali wykładowej.

Największa trudność, z jaką walczymy na prelekcjach, nie zależy od sposobu przygotowywania się, lecz od treści wykładu i od jego celów. Ci profesorowie, którzy zwykli przemawiać z patosem, którzy przytaczają wiele cytat, dat, nazwisk i t. p., nużą się najszybciej. Im wykład jest uroczystszy, tém więcej przeważają czynniki wywołujące wzruszenie i znużenie. Najmniej wyczerpują się tacy

profesorowie, którzy zachowują zwykły, codzienny sposób mówienia i pozostają w blizkiem niejako zetknięciu z młodzieżą.

Sam na sobie badałem zmiany, wywoływane przez wykładanie, lecz nie otrzymałem rezultatów bardzo dosadnych. Zależy to w części od mojej kompleksyi, a przede wszystkim od tego, że wykładam bez wszelkiej ceremonii. Lecz na wstępie książki mej *Strach* opisałem nader głębokie wzruszenie i zmiany fizyologiczne, jakich i ja doznaję przy sposobności uroczystych przemówień. Przypominam sobie bezsenne noce spędzane po prelekcjach lub konferencyach i wiem dobrze, jak męcząciami są podobne wzruszenia. Niekiedy spostrzegam, że charakter pisma jest zmieniony, jeżeli natychmiast po zwykłym wykładzie muszę coś pisać. Grubsze stawiam litery, mniej pewne kreski. W przeciągu roku prócz nieznacznego osłabienia w nogach nie czuję żadnego innego znużenia po prelekcjach, które zawsze wykładam stojący. Tylko na pierwszjej i niekiedy na ostatniej lekcyi w półroczu występują objawy wzruszenia, czuję rumieńce na twarzy, głos drży nieco, a po lekcyi dostaję bólu głowy.

W takich niezwykłych okolicznościach częstokroć mierzyłem u siebie temperaturę ciała przed i po wykładzie i zawsze znajdowałem różnicę około pół stopnia. Raz tylko, po konferencyi, która mnie bardzo zmęczyła, gdyż byłem niezwykle pobudzony i wzruszony—wobec doborowego i nader liczego audytorium — temperatura ciała podniosła się do 38,2°. Była to zatem lekka gorączka, nabyta wprost przez wykład, która wszakże po północy minęła.

Wiele czyniono spostrzeżeń nad wpływem, jaki czynność układu nerwowego wywiera na temperaturę ciała naszego. Najbardziej znane są obserwacye Johna Davyego oraz niedawno ogłoszone Specka ¹⁾, z których skorzystam przy sposobności, kiedy specjalnie ten przedmiot omawiać będę.

Na asystentach moich miałem możność obserwować znaczne podniesienie się temperatury skutkiem wzruszenia i znużenia, jakiego doznawali przy wykładaniu. Ile razy choroba lub zajęcie zawodowe nie pozwalały mi przyjść na wykład, prosiłem o zastępstwo jednego z mych asystentów. W ten sposób udało mi się stopniowo zebrać ważny materiał obserwacyj, z którego wynika, że gorączkowy wzrost temperatury, spowodowany przez niezwykłą czynność układu nerwowego, daleko jest większy, aniżeli zwykły przypuszczają. Przytoczę tu jedno z tych doświadczeń dokonane na sobie przez doktora Maryana Patriziego, kiedy po raz pierwszy wykladał z mojej katedry.

¹⁾ *Speck*, Ueber die Beziehungen der geistigen Thätigkeit zum Stoffwechsel. Archiv f. experim. Pathologie und Pharmak. XV, 1882, str. 88.

Przeszło tydzień już dr. Patrizi zajęty był badaniami, które wymagały codziennęj obserwacji zmian wewnętrznej temperatury jego ciała w stanie normalnym. Niespodzianie wypadło mi właśnie wówczas pojechać do Rzymu i prosiłem go, by zastąpił mnie na katedrze przez czas mój nieobecności i w ten sposób wystąpił przed audytorium z pierwszym wykładem. Ponieważ chodziło o przedmiot dobrze mu znany, okazał więc gotowość, jakkolwiek trzy dni tylko miał na przygotowanie się do swego debiutu. Rok prawie temu dr. Patrizi otrzymał już promocyę na wykładającego, a zdolności jego nie kazały się obawiać, żeby nie dorósł zadania publicznego przemawiania. Według orzeczenia kolegów, którzy obecni byli na tym pierwszym wykładzie, powiedziéć mogę, że oczekiwania moje w zupełności się sprawdziły: dr. Patrizi bardzo piękną wypowiedział prelekyę. Dla dokładnego uzupełnienia psychologicznych spostrzeżeń, przytaczam tu ustęp z listu, jaki dr. Patrizi przesłał mi do Rzymu po swym pierwszym wykładzie.

„Aż nadto dobrze niestety spostrzegłem, że nie należę do owych uprzywilejowanych, którzy w wilię bitwy mocno spać mogą. W nocy 3 czerwca uważałem za konieczne zestawić punkty, które wyłożyć miałem nazajutrz w prelekyi, i dopiero o 1-jej po północy położyłem się do łózka. O 5-jej już przebudziłem się, a krótki czas spoczynku nie przyniósł mi nawet mocnego, nieprzerwanego snu. Termometr zdradził me wzruszenie, gdyż o szóstej rano wskazywał 37,8°, kiedy zazwyczaj o tym czasie wewnętrzna temperatura mojego ciała nie przenosi nigdy 36,8°.

„Wstałem i starałem się sam przed sobą ukryć wzrastający ustawicznie niepokój. Aby zabić nieskończenie długie cztery godziny, które dzieliły mnie jeszcze od owęj uroczystej chwili, zasiadłem do wykonczenia rozmaitych rysunków, mających służyć do uwidocznienia studentom lokalizacji ośrodków mowy. Napróżno jednak siłem się przezwyćżyć drżenie rąk; pędzel pozostawiał na papierze nierówne faliste linie. Z nadzwyczajnym wysiłkiem woli potrafiłem zwalczyć ustawicznie męczący mnie popęd do wydzielania moczu. O godzinie 10-jej temperatura wciąż jeszcze wynosiła 37,8°. Oddychałem 13 razy na minutę, czyli o jeden raz więcej anizeli przeciętnie o tój samęj godzinie w inne dni. Tętno w prawém przedramieniu zapisuję za pomocą hidrosfigmografu. Porównyując otrzymany tu rysunek z rysunkiem normalnym, o tój samęj godzinie otrzymanym poprzednich dni, spostrzegam, że nietylko tętno jest tu częstsze (105 zamiast 78), lecz krzywa bardziej stromo się podnosi oraz wyraźniejszy występuje dykrotyzm. Różnice te jeszcze były widoczniejsze po wykładzie; wyraźnie znać było ślady osłabienia naczyń krwionośnych.

„O godz. 10-ój minut 27, kilka chwil przed wejściem do auli, liczba uderzeń serca jeszcze więcej wzrosła: wynosiła 136 na minutę. Oddechów na minutę naliczyłem 34. Czułem ucisk i ruchy niewyraźne w okolicy żołądka i dostrzegłem obfitsze wydzielanie się śliny, co zmuszało mnie do częstego spluwania.

„Wreszcie wszedłem do auli. Po wykładzie, który trwał 70 minut, o godz. 11 minut 40 opuściłem audytoryum, skąpany w pocie i głęboko odetchnąłem, co mi ulgę sprawiło. Jak już wspomniałem, zapisałem tętno za pomocą hidrosfigmografu. Dodam tu, że po wykładzie częstość tętna zmniejszyła się do 106 uderzeń za minutę.

„Temperatura podniosła się do $38,7^{\circ}$, podczas gdy około południa zazwyczaj wahała się u mnie pomiędzy $37,2$ — $37,3^{\circ}$.

„Przy pomocy ergografu zapisałem krzywą znużenia, podnosząc co dwie sekundy środkowym palcem prawej ręki 3 kilogramy. Wykonałem pracę mechaniczną 4,50 kilogramometra. Dwie godziny wcześniej, podczas najsilniejszego niepokoju, wykonałem pracę 5,95 kilogramometra. Widać, że nie wstąpiłem jeszcze w okres depresyi siły, albowiem praca dokonana po wykładzie była jeszcze nieco większą aniżeli praca normalna o téjże godzinie, wynosząca 4,35 kilogramometra. Subiektywnie odczuwałem, że niepokój zaczął ustępować, a zamiast tego owładać mnie poczęło wyczerpanie. Włókłem nogi jak gdyby po długim, męczącym spacerze, a gdy po obiedzie położyłem się na łóżko, by nieco wygodniej niż zwykle czytać, zasnąłem i spałem mocno bez przerwy dwie godziny, poczem obudziłem się, czując pokrzepienie.“

V.

Rozmaite są sposoby wykładania, zależne przedewszystkiem od tego, czy wykład jest teoretyczny czy doświadczalny. Niektórzy profesorowie liczą w zupełności na swą pamięć, inni natomiast posługują się notatkami. A i tu znów wiele jest różności. Jedni nauczyciele kładą na katedrze notatki, lecz nie spoglądają nawet na nie, inni znów dwóch zdań nie są w stanie powiązać bez zajrzenia do zeszytu. Jedni robią bardzo krótkie wyciągi, inni piszą znów tak obszernie, że prawie cały wykład mają na papierze, a podczas gdy jedną ręką gestykuluja, wskazującym palcem drugiej wodzą wzdluż wierszy zeszytu, aby wątku nie zgubić. Młodzi profesorowie niekiedy uczą się całego wykładu na pamięć. Czynią to téż tacy, którzy mówią „en grande toilette“, jak się wyraził jeden z paryskich mych kolegów, opowiadając mi o pewnym profesorze, który całej prelekyi

uczył się przed lustrem. Wykładający, który wypowiada przed słuchaczami to, czego się na pamięć nauczył, zdradza się łatwo monotonnym swym głosem, wyuczonymi ruchami i brakiem wyrazu w spojrzeniu. Po profesorach takich znać natychmiast, że nie bardzo są przytomni, że obawiają się roztargnienia, i że nie wiele mają wspólnego podczas wykładu ze swymi słuchaczami.

Przy podobnym recytowaniu z pamięci najczęściej słowa płyną szybko i bezbarwnie. Młodzi profesorowie, mało do przemawiania uzdolnieni, nie mający jeszcze rutyny, pomagają sobie zwykle liczbami, nazwami i notatkami, które piszą na tablicy. Często zwracają głowę ku tablicy, niekiedy nawet minutami całemi wzrok mają w nią utkwiony, plecami odwrócenie od audytorium. Do tego stopnia są w obawie, że zgubią przewodnią nić wykładu, która ma ich wyprowadzić z tego labiryntu.

Słyszałem o znakomitych profesorach, którzy w początkach swego zawodu nauczycielskiego, obawiając się, iż zapomną jakiejś liczby, wzoru, daty lub nazwiska, zapisywali to wszystko na paznogiach lub mankietach przed wejściem do sali. W następstwie nie posługiwali się już tym sposobem, lecz niekiedy pomagało im to jednak i dawało odwagi. Młodych profesorów wogólności męczy obawa, że przed upływem godziny może im się wyczerpać materiał, który na dany wykład przygotowali. Dopiero długie ćwiczenie daje owo poczucie godziny i dokładną miarę tego, co w ciągu godziny powiedzieć i wykonać można. Starsi profesorowie nie potrzebują nawet spoglądać na zegarek, wiedzą oni dobrze, kiedy nastąpiła chwila skończenia wykładu.

VI.

„Usposobienie“ jest jedną z najmniej zbadanych dziedzin psychologii człowieka. Mamy tu do czynienia ze zjawiskami, które codziennie obserwujemy, które pomimo to wszakże nie zostały zanalizowane naukowo, metodycznie. Wstajemy rano, czując się zdrowi, lecz dostrzegamy, że jakoś nieszczególnie jesteśmy usposobieni, choć żadnego powodu domyśleć się nie możemy. Innym znów razem, kiedy sądzimy, że w zupełnie nieodpowiednim humorze zasiadamy do biurka, pracujemy tymczasem lepiej niż zwykle. To samo dzieje się z wykładami, o których nigdy przewidzieć nie możemy, jak nam wypadną. Niekiedy, mówiąc o przedmiocie, nad którym zdaje się, doskonale panujemy, nagle nie możemy znaleźć odpowiednich wyrazów, psując tém cały efekt; innym znów razem wykładamy doskonale, po-

mimo to, że ogarniała nas obawa, iż niedostatecznie jesteśmy przygotowani.

Pewnym jest, że w odżywianiu mózgu zachodzić muszą nader zawiłe zjawiska. Niektóre z nich obecnie dopiero zaczynamy trochę poznawać, o innych zaś, które bezwątpienia także istnieją, dotąd jeszcze najslabszego nie mamy pojęcia. Trujące substancje, które bezustannie wytwarzają się i niszczą w ciele naszym, są najpewniej przyczynami tych zmiennych stanów organizmu. Prawdopodobnie żołądek i wnętrznosci najważniejszymi są siedliskami tych zmian, które zachodzą w naszym usposobieniu duchowym. Pogląd ten tak jest dawny, jak medycyna, gdyż wyraz melancholia znaczy po grecku „czarna żółć.“ I nielekarzom zdarza się spotykać ludzi kapryśnych lub melancholicznych, którzy często doznają niepokoju lub obawy, nie wiedząc sami dlaczego. Przy badaniu takich ludzi okazuje się, że żaden organ nie jest zakłócony w swęj czynności, że jedynie tylko usposobienie jest jakieś przygnębione: płaczą lub są zaniepokojeni. Jeden z moich przyjaciół, profesor Albrecht Budge, którego przed laty kilku wiedza straciła, cierpiał na ciężką melancholię. Przypominam sobie jeszcze owo nad wyraz przykre wrażenie, jakiego doznałem, odwiedzwszy go kiedyś w Gryffi. Po długim spacerze we wspaniałych lasach wzdłuż wybrzeży morza, Budge chciał mi pokazać, co mu największą sprawia przykreść w życiu. Zaprowadził mnie do swęj pracowni, tu otworzył drzwi do audytorium i powiedział: „Patrz pan, kilka tych kroków, które zrobić muszę, aby dojść do katedry, sprawia, że codziennie budzi się we mnie nieprzewyciężone życzenie porzucenia kariery nauczycielskiej. Kiedy studenci są w sali, to zdaje mi się, że chodzę na krawędzi wysokiej wieży. Czuję, jak silnie bije mi serce i drzę cały. Niekiedy też opada mnie zawrót głowy przy wejściu do sali i wówczas idę przed siebie, dotykając przedmiotów ręką, gdyż nic nie widzę dokładnie. Asystent mój wie o tém i prosiłem go, aby był zawsze blisko mnie aż do chwili, kiedy usiądę, gdyż boję się, żebym nie upadł.“

Lecz pozostawmy te przykre wspomnienia. Sądzę, że profesor A. Budge cierpiał w lekkim stopniu na to, co Westphal nazwał agorafobią (obawa przestrzeni). Gdym mu jednak napomknął o tém, odrzekł mi, że przez place i ulice przechodzi bez wszelkiej obawy, że chodzi po mieście zawsze sam, nie mając nikogo przy sobie.

Przygotowując się do wykładu, profesorowie zwykle robią notatki na kartce papieru. Jedno słowo wystarcza zazwyczaj na przypomnienie całego szeregu faktów. Tym, którzy wyćwiczeni są w wykładaniu, nie potrzeba nawet takiej pomocy. O pewnym koledze wiem, że osobliwe robi sobie znaki, rodzaj hieroglifów, śmieszne jakieś figury, które on sam tylko rozumie. Powiedział mi on kiedyś:

„Posługuję się taką kartką niby papierem liniowanym, wiem zawsze dokładnie, w którym jestem miejscu, jak mam dalej mówić, a nawet jakiej potrzeba intonacyi. A kartkę tę, choć mam ją tylko w kieszeni, znam tak doskonale, że wiem, kiedy dobiegam do końca stronicy i w myśli kartki przewracam.“

Wreszcie wspomnieć muszę jeszcze o tych profesorach, którzy na oczekaniu zdolni są mieć wykład o przedmiocie, stanowiącym specjalny dział ich badań. Są to najpiękniejsze godziny w działalności akademickiej, kiedy możemy rozwijać własne myśli i kiedy porywać się dajemy niby żywym strumieniem oddawna żyjących w nas idei. Jedyną niepewnością, jaka nas przytém niepokoi, jest to, że nie wiemy, jak się wykład taki skończy. Lecz słuchacze wnet pojmują, że opuściliśmy zwykle szlaki podręczników i unosimy się w wyższe sfery wiedzy. Znać to po tój uwadze, z jaką wzrok uczniów jest w nas utkwiony, po ich wytrwałości w słuchaniu. Każdy słuchacz bierze udział w ogarniającym nas niepokoiu, przeniknięty uczuciem, iż czerpie u źródła, z którego nowa tryska doktryna. Pojmuje on dobrze, że nasze wzruszenie nie pochodzi z niejasności myślenia, lecz że przeciwnie ożywia nas i porywa ogień nowych pomysłów, że staramy się te myśli odlewać w możliwie ścisłe formy, że drogie nam idee usiłujemy przybrać w najpiękniejszą szatę słów.

W chwilach takich czujemy się odmłodzeni, pali nas święty płomień powołania naszego i przenika ową pewnością, że żadna książka mówić za nas nie potrafi, że żadna nie zdoła zastąpić wykładu w podobnie kształcający sposób. Nowe pojęcia i myśli, które echem rozbrzmiewający głos nasz w chwile takie rozsiewa, otwierają naszym młodym słuchaczom nowe widnokreśli. I niektórzy z nich przechowują je w sercu na całe życie jako drogie wspomnienia. Nam zaś radosna świta nadzieja, że może kiedyś jedna z tych głów zapromienieje blaskiem sławy, po którą my teraz naprózno sięgamy.

VII.

Bywali mówcy, którzy niepozorni i mali, jak np. Thiers i Guizot, potrafili mówić bezustannie trzy godziny i w podziw wprawiali słuchaczy pojemnością płuc i siłą mózgu. Lecz owe przemówienia na oczekaniu, ex abrupto wielkich mówców, mowy, które podbijają całe zgromadzenia, mogą trwać tylko kilka minut. Takim mówcą był Mirabeau, który się szybko wyczerpywał, który wszakże z pewnością, gdyby był w stanie dłużej mówić, potrafiłby hamować wybuchy swój krasomówczości, gdyż niepokój i wzruszenie słabną w miarę, jak dłużej trwają.

Na posiedzeniach parlamentu i w salach sądowych słyszymy ludzi mówiących bez przerwy przez trzy do czterech godzin, lecz żaden profesor nie wyklada dłużej nad dwie godziny. W Niemczech tylko wyjątkowo spotkać można profesorów, którzy miewają trzygodzinny wykład, lecz widziałem w Lipsku, że studenci w czasie dość długich pauz zupełnie bez ceremonii zajadali butersznity.

We Włoszech rzadko który profesor wyklada bez przerwy półtory lub dwie godziny. Znam jednakże takich, którzy odbywają po kolei trzy jednogodzinne kursy. Żałuję ich. Przyznać muszę, że nie mógłbym mówić dłużej aniżeli godzinę bez niezwykłego znużenia. Jeden z mych kolegów powiada, że po dwugodzinném bezustanném mówieniu czuje nieprzewycięzoną potrzebę zamilknięcia i doznaje ucisku na piersiach; własne słowa odrazę w nim budzą, a mowa innych usypia go. Ponieważ zjawiska te ustępowały dopiero w kilkanaście minut po ukończeniu wykładu, przypisywał on je przeto przekrwieniu płuc i spowodowanej w skutek tego bezkrwistości mózgu. Sądzę, że tak jest wistocie, bo niejednokrotnie skarżył mi się, że doznaje lekkiego zawrotu głowy i nieokreślonego uczucia próżni.

Jeden z moich kolegów zapomina niekiedy kończyć wykład we właściwej chwili, i, jak powiada, czuje znaczne osłabienie wzroku, jeżeli zbyt przedłużył prelekcję. Występuje to zwłaszcza w początkach lata, kiedy nadmierne upały wpływają szkodliwie na jego trawienie. Wystarcza wówczas nieznaczne choćby wyciężenie mózgu, a szczególnie wykład półtoragodzinny, a już tak ma zaćmiony wzrok, że nic czytać nie jest w stanie. Jest to astenopia, pochodząca z wyczerpania układu nerwowego i ustępująca już w kilka godzin po lekcyi.

VIII.

Doktór Ignacy Salvioli, który w ciągu roku bieżącego zastępował mnie kilkakrotnie podczas nieobecności mojej w szkole, dokonał na sobie szeregu spostrzeżeń nad zmianami, jakim ulega ciśnienie krwi, tętno, oddech i temperatura ciała. Ze sprawozdania, jakie uprzejmie dla mnie napisał, wynika, że gdy rano miał mieć wykład, to nocy poprzedniej spał niespokojnie i sam bardzo wczesnie się budził. Przyszędłszy do pracowni, zauważył, że podczas przygotowywania doświadczeń do wykładu zachowywał się nerwowo, niespokojnie, że nawet pęcherz i wnętrzności zdradzały ten stan pobudzenia umysłowego. Lecz z chwilą, gdy o pół do dziesiątej wstąpił do sali wykładowej, natychmiast ustawały wszystkie te objawy niedyspozycyi. Dr. Salvioli

zapewniał mnie, że po półgodzinnym wykładzie owładało nim wcale przyjemne pobudzenie. Przytaczam tu kilka szczegółów wyjętych z jego notatek:

d. 13 marca 1891.

O godzinie 8 min. 30 tętno uderza 60 razy;

" " 10 " 30, kilka minut przed wejściem na wykład częstość tętna podnosi się do 98;

" " 11 " 35, dziesięć minut po wykładzie, tętno znów powraca do 60 uderzeń na minutę.

Z przeciętnych wszakże liczb otrzymanych przez doktora Salviolego w spostrzeżeniach nad sobą samym, wynikałoby, że i po ukoń-

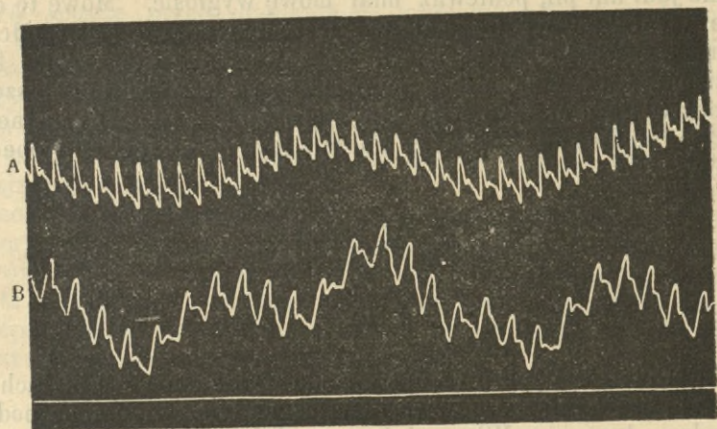


Fig. 25. (Dr. I. Salvioli). Zmiany tętna wywołane skutkiem wykładu fizjologii. Krzywa A przedstawia tętno przed wykładem, B po wykładzie.

czeniu wykładu częstość tętna jest jeszcze nieco większą niż przeciętnie w stanie normalnym.

Na fig. 25, krzywa A. przedstawia rysunek tętna zdjęty przez d-ra Salvioloego przed wykładem za pomocą hidrosfigmografu. Po wyjęciu ręki z przyrządu wszedł on natychmiast do audytorjum. Serce uderzało 116 razy na minutę, i na krzywej widzimy wahania odpowiadające powolnym zmianom napięcia, jakim peryodycznie ulegają naczynia krwionośne. Oddech prawie żadnego wpływu na krzywą nie wywarł.

Zaraz po ukończeniu lekcji dr. Salvioli zapisuje krzywą B (fig. 25) w zupełnie tych samych warunkach co i poprzednio. Tętno mniej jest tu częste, ze 116 uderzeń opada tu do 92. W te dni, kiedy dr. Salvioli wykładów nie miewa, tętno o tej samej godzinie wskazuje przeciętnie tylko 69 uderzeń. Napięcie naczyń zmniejszyło się, a zobaczymy to jeszcze wyraźniej, gdy przytoczę inne pomiary ciśnienia krwi, które w tym celu wykonał dr. Salvioli. W tej drugiej krzywej wpływ oddechu nader wyraźnie na jaw występuje.

Opowiadał mi dr. Salvioli, że przed wykładem mniejszy ma apetyt, niż zazwyczaj o tej godzinie. Widywałem dzielnych mówców i znakomych profesorów, którzy podobnych doznawali zaburzeń, gdy mieli odczytać drukowany wykład. Przypominam sobie bankiet wyborczy, na którym jeden z najśłynniejszych posłów izby włoskiej nie jadł ani pił, ponieważ miał mowę wygłosić. Mowę tę całkowicie wydrukowaną trzymał w kieszeni i miał ją tylko odczytać swoim wyborcom. Wiedziałem, że zawsze tak samo robi. Kiedy w dziennikach czytuję o jego pełnych życia odezwach lub słyszę głosy podziwiające męstwo jego w występowaniu przeciwko oponentom w izbie, mimowoli śmiać się muszę z jego niezaradności wobec wyborców.

IX.

Oficerowie, których przeznaczają do wykładania w szkołach wojskowych, bezwątpienia najwięcej cierpią na tém. Zebrałem pod tym względem dane we Włoszech i za granicą; wszędzie skutki okazują się bardzo poważne. Wiadomo mi o dwóch nauczycielach w szkołach wojskowych, którzy już po kilku miesiącach zmuszeni byli wykłady swe zawiesić. Choroba wyczerpania mózgu rozpoczęła się u nich od osłabienia pamięci tak znacznego, że nie rozumieli tego, co czytali; prócz tego dolegał im ból w łędźwiach, którego ani spoczynek, ani sen złagodzić nie mógł. Jeden z tych oficerów, gdy bywał silnie pobudzony, czuł się mocno przybitym, brak mu było apetytu, a bezustanny napór krwi do twarzy sprawiał mu niewysłowione przykrości. W następstwie stan ten tak się pogorszył, że w nocy miewał prawdziwe halucynacye, które wszakże ustąpiły, skoro tylko otrzymał urlop.

Rozmaite wpływają przyczyny na to, że znużenie wśród nauczycieli szkół wojskowych tak poważne przedstawia objawy. W pierwszym rzędzie wymienić tu należy brak ćwiczenia. Niektórzy oficerowie

jedynie dlatego, że się odznaczyli i że uznani są za zdolnych i pracowitych, nagle zostają wyrwani z życia obozowego i z placów ćwiczeń i przenoszeni w ciasne mury szkolne.

Niektórzy nie mają nawet sposobności ani czasu na to, ażeby się przygotować do nowych obowiązków, albowiem w kilka tygodni, a niekiedy nawet już w kilka dni po otrzymaniu rozkazu muszą wykłady swe rozpocząć. W audytoryach uniwersyteckich wykładający swobodniej się zachowuje wobec słuchaczy, gdyż zazwyczaj znaczniejszą jest tu różnica wieku pomiędzy nauczycielem a uczniami, aniżeli w wojskowych zakładach naukowych. Surowsza dyscyplina w szkole wojskowej nakłada większy przymus na nauczyciela. W uniwersytecie nie zmuszamy nikogo do siedzenia na ławce i słuchania nas. Studenci przechodzą tu dobrowolnie, a niektórzy wychodzą jeszcze przed ukończeniem wykładu. W szkołach wojskowych uczący się z żelaznym posłuszeństwem poddają się nauczycielowi, a wyższy oficer wie, że słuchacze jego tylko mileżkiem reagują, choćby to nawet dotyczyć miało niczego więcej jak wartości wykładu. W ten sposób przybywa tu poważny czynnik wyczerpania, którego brak w uniwersytetach, a który tak bardzo utrudnia położenie wykładających w szkole wojskowej.

Jednakże i znakomitym profesorom zdarzyć się może, że bywają wyczerpani po szeregu wykładów, wymagających gruntowniejszych studyów i pilniejszego opracowania. Z wielu nazwisk, które mógłbym tu przytoczyć, wymienię tylko dwu ludzi znanych i słynących za niepospolitych nauczycieli, o których mógłbym podać dowody pozytywne, mianowicie Huxley'a i Mantegazę.

X.

Egzamina utrudzają niezmiernie zarówno studentów jak i profesorów. Bezustanne natężanie uwagi z powodu ciągłego zadawania pytań, jednostajność zajęcia, niezmierna odpowiedzialność, dalej przykreść wynikająca od czasu do czasu ze złych odpowiedzi, wreszcie wszystkie te wpływy, które pochodzą z wszelkiej pracy umysłowej, łączą się razem podczas egzaminu. Najbardziej nuży przytęm ustawiczne zagłębianie się we wszystkie zakątki pamięci, wyszukiwanie coraz nowych sposobów stawiania pytań, aby nie zawsze jedno i tę same powtarzać. I wreszcie chodzi tu nietylko o stawianie pytań, lecz trzeba wciąż badać, czy w zawikłanych często i urywanych odpowiedziach nie znajduje się ślad prawdy, przeblysłk choćby niejakię znajomości faktu. A gdy kandydat nie odpowiada, trzeba mu to samo pyta-

nie inaczej jakoś przedstawić, w inne przybrać wyrazy, trzeba zadanie na części rozłożyć, aby przynajmniej jedną z nich ściśle pochwycił. Jeżeli student jest bojaźliwy, trzeba przez stawianie łatwiejszych pytań ośmielić go, niekiedy mówić nawet za niego, gdyż cisza jeszcze więcej go onieśmiela. Innym znów razem stają do egzaminu młodzieńcy, którzy zbytnią odznaczają się odwagą, mówią łatwo, a pamięć ich nie zawodzi. Niektórzy z nich tak potrafią zawsze wykręcić każde pytanie, że mogą do niego nawiązać nie wyuczonej na pamięć odpowiedzi. W ten sposób przeslizgują się ponad istotnymi punktami, odbiegają od rzeczy, stawiają nawet opór, skutkiem czego trzeba tłumić ich ogień, hamować ich jak rozbiegane konie, powolnie sprowadzać do tych prawdziwych, trwałych zasad, będących podstawą całej wiedzy.

Członkowie komisji egzaminacyjnej, jeżeli nie potrafią w łatwy sposób odwracać swych myśli w inne strony, po krótkim już czasie odczuwają wpływ wyczerpania umysłowego. Każdy z obecnych musi tu brać udział pewien, a tysiące zdarzających się przytęm okoliczności nużą go. Obok obowiązku i odpowiedzialności za świadectwo, przybywa tu jeszcze ciekawość, jaką wzbudza w nas każdy egzaminowany kandydat; mimowoli robimy porównania, rozgrywają się przed nami wesołe i smutne sceny, a wszystko to nie pozwala uwadze ani na chwilę spocząć. A biada temu, kto w takim razie poddaje się doznawanym przykrościom. Egzamin staje się dla niego najuciążliwszym ze wszystkich obowiązków nauczyciela. Dotychczas nie znalazłem ani jednego pomiędzy moimi turyńskimi kolegami, któryby na czas egzaminów nie przerywał swych badań, lub nie ograniczał przynajmniej w pewien sposób zwykłych swych czynności; albowiem produktywność mózgu w tym czasie znacznie jest zmniejszona. Nie znam ani jednego kolegi tak silnego, któryby po trzech lub czterech godzinach poświęconych egzaminowi mógł zasiąść do biurka i studyować. We wszystkich profesorach w czasie egzaminów zachodzi zmiana w charakterze, która z pewnością nie czyni ich ani przyjemniejszymi ani weselszemi.

Ażeby lepiej jeszcze wyjaśnić okoliczności, w jakich właśnie zbieramy podobne doświadczenia, przypomnę tu, że egzamina odbywają się w czerwcu i październiku. Każdy profesor obowiązany jest zadawać pytania z zakresu wykładanego przez siebie przedmiotu, a przesłuchiwanie każdego studenta trwa najmniej dwadzieścia minut. W wielkich uniwersytetach, jak np. w Turynie mamy niekiedy stu kandydatów do przesłuchania. Dr. Maggiora jako prywatny docent higieny zastępował profesora L. Paglianiego, który jako główny dyrektor higieny publicznej powołany został do Rzymu.

Dr. Maggiora przewodniczył komisji złożonej z profesora Bizzo-

zero i d-ra Soave; do niego także należało stawianie pytań. Pracownia fizyologiczna znajduje się w pobliżu uniwersytetu, i natychmiast po ukończeniu egzaminu mógł dr. Maggiora kreślić krzywe znużenia za pomocą ergografu.

Wykonałem rozmaite doświadczenia na sobie i na wielu swych kolegach, tutaj zaś przytaczam spostrzeżenia zrobione na dr. Maggiora, ponieważ wpływ zmęczenia umysłowego występuje w nim widoczniej, aniżeli u któregośkolwiek innego z nas.

XI.

Dnia 9 czerwca 1889 roku dr. Maggiora przed rozpoczęciem egzaminów zapisał krzywą przy dobrowolnym skurczu środkowego palca lewej ręki, podnosząc nim co dwie sekundy dwa kilogramy. Nie przytaczam tu rysunków tego doświadczenia, aby zanadto miejscami nie zajmować: zresztą ogłosiłem je już w rozprawie o pracach znużenia ¹⁾.

O godzinie drugiej po południu rozpoczynają się egzamina z higieny. Dr. Maggiora egzaminuje bez przerwy jedenastu studentów, tak że przez trzy i pół godziny ustawicznie pracuje mózgiem. Natężeniu umysłu towarzyszyło tu jeszcze pewne wzruszenie i odpowiedzialność nauczyciela, który po raz pierwszy zasiadał jako członek komisji egzaminacyjnej obok kompetentnych kolegów.

Natychmiast po ukończeniu tego egzaminu dr. Maggiora wrócił do pracowni, gdzie o godz. 5 min. 45 zapisał krzywą znużenia w tych samych warunkach co i poprzednio. Pierwsze skurczenie jest jeszcze silne, lecz następne szybko opadają, a po dziewięciu skurczeniach energia mięśnia zupełnie jest już wyczerpana. Zbyteczna dodawać, że dr. Maggiora do niczego innego ręki nie używał jak tylko do doświadczeń, które tu opisujemy.

O godzinie 6-jej zjadł obiad, a o 7-jej wrócił do pracowni dla napisania trzeciej krzywej, z której widać, że siła mięśni już nieco się wzmogła, jakkolwiek znacznie pozostaje w tyle poza normalną.

Przyglądając się temu tak znacznemu zmniejszeniu się siły mięśni wskutek pracy mózgu, przedewszystkiem nasuwa nam się myśl, że zaobserwowane tu znużenie ma swe źródło w ośrodkach nerwowych, za wola tu już nie może działać ze zwykłą siłą na

¹⁾ A. Mosso, Archives italiennes de Biologie. Tom XIII, str. 154, fig. 37.

mięśnie, ponieważ wyczerpanie ośrodków psychicznych przeniosło się także na ośrodki ruchowe. Lecz doświadczenie następujące pokazuje, że sprawa ta jest znacznie zawilszą.

Skierowaliśmy prąd elektryczny na skórę w ten sposób, że mogliśmy drażnić nerw ramienia; albo też wprost przykładaliśmy elektrody do mięśni przedramienia, aby się kurczyły bez wszelkiego współdziałania woli. I oto okazało się, że otrzymane rysunki zupełnie były podobne do tych, które powstały pod wpływem woli.

Rysunek na fig. 26 został nakreślony następnego dnia przy bezpośrednim drażnieniu mięśni zginających. Jak zwykle dra-

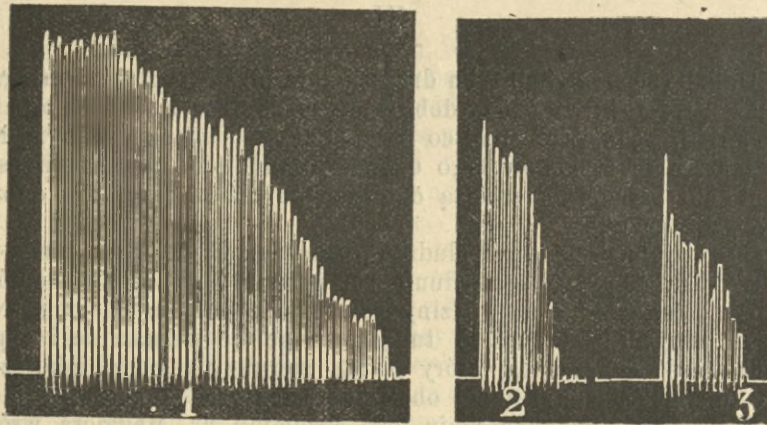


Fig. 26. (Dr. Maggiora). Skurczenie mimowolne. Zmniejszanie się siły mięśniowej po egzaminie. — Mięśnie zginające co dwie sekundy drażnione są prądem elektrycznym. — 1). Rysunek zapisany przed egzaminem. — 2). Rysunek natychmiast po egzaminie. — 3). Rysunek w dwie godziny po egzaminie.

żniący bodziec powtarzał się co dwie sekundy, a środkowy palec lewej ręki, kurcząc się mimowolnie, podnosił ciężar 500 gramów. Przed rozpoczęciem egzaminu przyrządziliśmy trzy rysunki, zupełnie pomiędzy sobą równe. Przytaczam tu ten, który otrzymaliśmy o 9-jej godz. przed południem.

O godzinie 2-jej rozpoczął się egzamin z higieny. Dr. Maggiora wysłuchał dwunastu studentów. O godz. 5 min. 30, po ukończeniu egzaminu, zapisał rysunek N. 2, fig. 26, z którego widać,

że siła mięśni znacznie osłabła. Zamiast 53 skurczeń, mięsień wy-
czerpuje się tutaj już po 12 skurczeniach, sprowadzonych przez równie-
silny prąd elektryczny. Po dwóch godzinach zapisuje dr. Maggiora
krzywą N. 3 fig. 26, i widzimy, że znużenie jeszcze nie minęło,
pomimo zupełnego spokoju.

Nietylko więc wola, lecz także nerwy i mięśnie nużą się przez
wytężoną pracę mózgową. Z doświadczeń tych zachowajmy w pa-
mięci, że znużenie wywołane przez pracę umysłową przejawia się
także na obwodzie ciała. Wkrótce potrafimy ocenić doniosłość
tych spostrzeżeń.

XII.

Ze wszystkich, których w tym względzie zapytywałem, Edmund
de Amicis najdokładniej obserwował związek, jaki istnieje pomię-
dzy znużeniem mózgu i mięśni. Po kilkodniowej wytężonej pracy
umysłowej czuje on w lekkim stopniu niepewność w ruchach rąk
i nóg. W kilka lat po dowiedzeniu się od niego o tém, znów go
w tym względzie zapytywałem, na co otrzymałem odpowiedź, że
przez ten czas spostrzeżenie to niejednokrotnie powtarzał i że różnica
nader wyraźnie występuje u niego w ruchach rąk. Już po cztero—lub
pięciogodzinnej usilnej pracy nie jest w stanie z zupełną pewnością
wyciągnąć ręki i ująć kławkę, gdy chce wyjść z pokoju.

Niektórzy z moich przyjaciół, których zapytywałem o zjawiska
znużenia, powiadali mi, że po usilnej umysłowej pracy dokonywanej
stojąco przy biurku, czują znacznie większe znużenie nóg, aniżeli po
całym dniu, podczas którego naprzemian czytają i wypoczywają, za-
jęci pracą niezbyt poważną.

Rysunki dr. Maggiora potwierdzają to wszystko, co de Amicis czuł
w mięśniach ręki bez posługiwania się przyrządami. Dr. Maggiora
bardzo szybko tracił siłę mięśni skutkiem egzaminów. Wypoczynek
nocny nie wystarczał już na przywrócenie jego organizmowi normal-
nych warunków; a w przytoczonych poprzednio, z udziałem woli za-
pisanych rysunkach, musiałem ciężar trzech kilogramów zniżyć do
dwóch. W te dni, kiedy dr. Maggiora nadmiernie był znużony egza-
minami, gorzej też spał w nocy.

Przy doświadczeniach tych obecnych było kilku kolegów, i nie
mamy żadnej wątpliwości, że zmniejszenie się siły mięśni przypisać
należy zbyt niemu natężeniu mózgu. Dr. Maggiora jadł ze zwykłym
apetytem i prócz zmęczenia umysłu ani on sam ani my zauważyć
w nim nic nie mogliśmy. Ażeby usunąć wszelką wątpliwość i przypusz-

czenie, iż słabość mięśni może tu pochodzić z innych przyczyn, podają rysunek dowodzący, że siła mięśniowa natychmiast powraca do normalnej swej wartości, gdy tylko egzamina są ukończone.

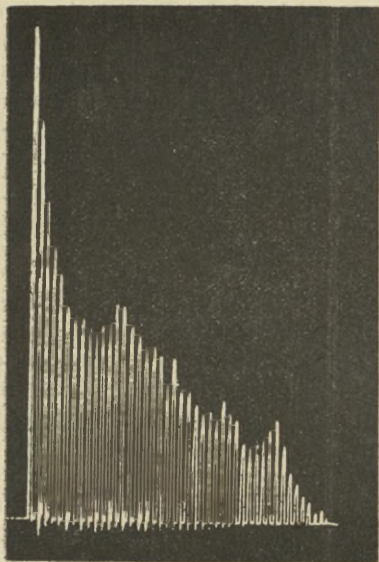


Fig. 27 (Dr. Maggiora). Rysunek normalny nakreślony ostatniego dnia posiedzeń egzaminacyjnych, kiedy siły wyczerpane były w wysokim stopniu wskutek pracy umysłowej dni poprzednich.

ostatnim rysunku równa się 4,634 kilogramometra, kiedy poprzednio wynosiła tylko, jak nam wiadomo, 1,762. Co zaś do liczby skurczeń, to było ich tam tylko 44, tu zaś jest 91. ¹⁾

Przed południem dnia 13 lipca 1889 roku zapisuje dr. Maggiora krzywą znużenia (fig. 27), podnosząc środkowym palcem lewej ręki dwa kilogramy co dwie sekundy. Liczba skurczeń wynosi 44. Wykonana praca 1,762 kilogramometra.

Po obiedzie tego dnia kończą się ostatnie egzamina i Dr. Maggiora czuje się jak zwykle bardzo wyczerpany.

Postanowiliśmy, ażeby dr. M. natychmiast po ukończeniu egzaminów udał się na wieś, byśmy w ten sposób mogli widzieć wpływ zupełnego umysłowego wypoczynku. Istotnie też tego samego wieczora wyjechał do Asti, gdzie, unikając wszelkiej pracy, spędził u rodziny dwa dni. Na trzeci dzień, po powrocie do Turynu, zapisał krzywą (fig. 28), z której widać, że siła mięśni nadzwyczaj prędko powróciła. Obiedwie ostatnie krzywe nieco są podobne z profilem, lecz praca wykonana na

¹⁾ Wyniki tych doświadczeń ogłosiłem po niemiecku w Archiv für Physiologie, wydawanych przez prof. Du Bois-Reymonda (Ueber die Gesetze der Ermüdung) 1890, a następnie po francusku w moich Archives italiennes de Biologie (Tom XIII, str. 154).

XIII.

Zmiany w sile mięśniowej, wywołane przez pracę umysłową u d-ra Maggiora, do tego stopnia zastanowiły mnie, że i w roku następnym podczas egzaminów prosiłem go o powtórzenie podobnego szeregu doświadczeń. Dr. Maggiora z całą gotowością oświadczył się, a za uprzejmość jego wypowiedziadam mu na tém miejscu najszczerzą podziękę.

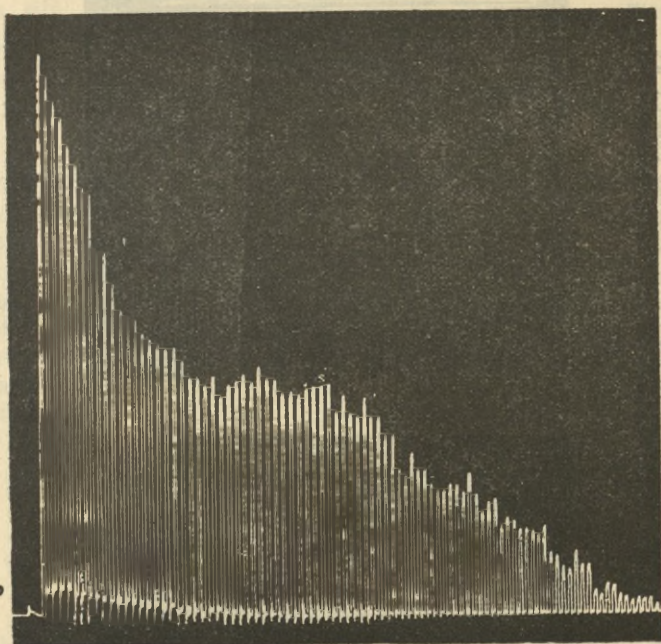


Fig. 28. (*Dr. Maggiora*). Rysunek zapisany po trzech dniach odpoczynku po egzaminie.

Dnia 18 czerwca 1890 roku dr. Maggiora zapisuje normalną krzywą przedstawioną na figurze 29, podnosząc środkowym palcem prawej ręki co dwie sekundy ciężar trzech kilogramów. Czytelnik, który przypomina sobie jeszcze rysunek fig. 28, z roku poprzedniego,

natychmiast dostrzeże wielką różnicę zarówno w wysokości skurczeń jak i w profilu krzywój. Zmiana ta w typie krzywój odpowiada znacznej poprawie w ogólnym stanie zdrowia, jaka przez ten czas zaszła u d-ra Maggiora. Nabrał on ciała, czuł się znacznie silniejszym i, jak twierdził, nigdy przedtém nie był tak zdrow jak obecnie.

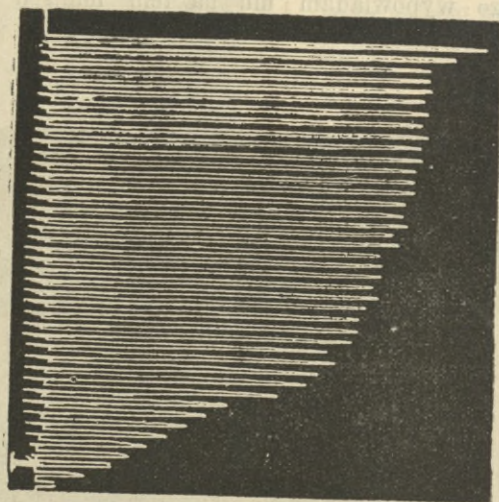
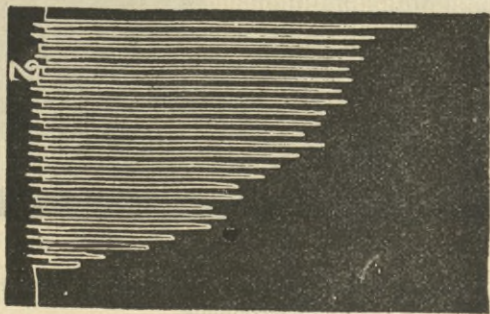


Fig. 29. Krzywe znużenia dr. Maggiora z czerwca 1890.
Nr. 1 przed egzaminami. — Nr. 2 po egzaminach.



Przypomnijmy też sobie, że w obecnych doświadczeniach podnosił trzy kilogramy, poprzedniego zaś roku tylko dwa. Różnica i stąd pochodzi, że tym razem był to pierwszy rysunek krzywój po dość długim wypoczynku, podczas gdy fig. 27 i 28 przedstawiają rysunki zapisane wówczas, kiedy siła d-ra Maggiora osłabła do pewnego

stopnia wskutek posiedzeń egzaminacyjnych; to też wtedy z trzech kilogramów zejść musieliśmy do dwóch.

Dnia 19 czerwca 1890 r. rozpoczynają się egzamina. Krzywe, zapisane rano, podobne są do tych, które otrzymaliśmy dnia poprzedniego. Fig. 29 N. 1, przedstawia krzywą normalną.

Liczba skurczeń wynosi	40,
Praca w kilogramometrach	2,087.

Po ukończeniu czternastu egzaminów dr. Maggiora znów tą samą ręką zapisuje krzywą (fig. 29, N. 2), w której widzimy znaczne opadnięcie siły, jakkolwiek różnica jest tu nieco mniejszą niż roku poprzedniego.

Liczba skurczeń wynosi	24,
Praca w kilogramometrach	2,745.

Powtarzałem wielokrotnie doświadczenia, drażniąc bezpośrednio mięśnie a także nerwy i otrzymałem te same rezultaty co i roku ubiegłego.

Studenci zgłaszają się do egzaminów zazwyczaj w początku lub w końcu miesiąca; pomiędzy temi terminami jest okres spoczynku. Prosiłem d-ra Maggiora, aby i ostatniego dnia, kiedy najbardziej czuł się znużonym, zechciał krzywą za pomocą ergografu nakreślić.

Rysunek fig. 30 N. 1 jest krzywą normalną prawej ręki, przy czém środkowy palec podnosi trzy kilogramy co dwie sekundy.

Liczba skurczeń wynosi	43,
Praca w kilogramometrach	5,694.

Po przesłuchaniu dziewiętnastu studentów, powraca dr. Maggiora o godz. 5-éj minut 15 bardzo znużony do pracowni i kreśli krzywą fig. 30 N. 2, z której widać znaczne osłabienie siły mięśniowej, jakkolwiek pierwsze skurczenie jest również wysokie jak i pierwsze skurczenie wypoczętego mięśnia.

Liczba skurczeń wynosi	11,
Praca w kilogramometrach	1,086.

Znużenie mózgu zmniejsza więc siłę mięśni i zjawisko to najdokładniej możemy mierzyć za pomocą ergografu. Potrzeba wypoczynku po usilnej pracy mózgowej pochodzi stąd, że zarówno ośrodki nerwowe są wyczerpane, jak i mięśnie osłabione. Uczucie niedyspo-

zyci i owo zmęczenie, które charakteryzują znużenie umysłu, mają swe źródło w tém, że i tak już wyczerpany mózg zmuszony jest wysyłać silniejsze bodźce do nerwów, aby wywołać kurczenie się mięśni. Wyczerpanie jest tu podwójne: ośrodkowe (centralne) i obwodowe (peryferyczne). To nam objaśnia, dlaczego po natężeniu mózgu każdy choćby najdrobniejszy ruch sprawia nam wrażenie osłabienia, wszelki zaś opór, który wypada przezwyciężyć, wydaje nam się tak bardzo trudny. W tych okolicznościach przestraszają nas gwałtowniejsze, gdyż¹ szkodliwe, ćwiczenia cielesne; fechtunek, gimnastyka lub inne jakie ćwiczenia mięśniowe pogarszają stan.

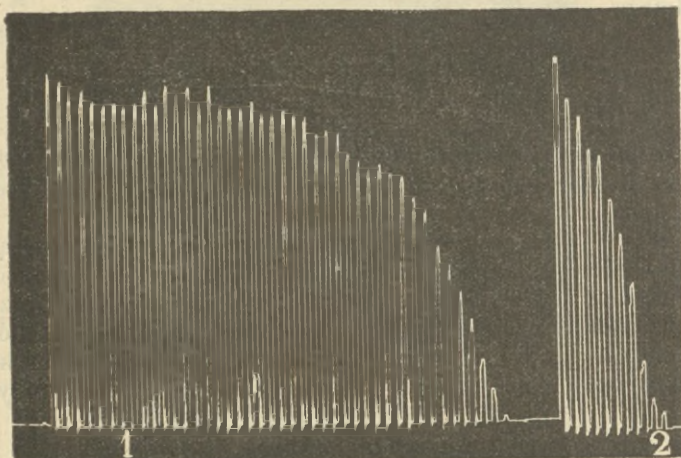


Fig. 30. Krzywe znużenia dr. Maggiora ostatniego dnia egzaminów w lipcu 1890. — 1) przed egzaminami. — 2) po egzaminach.

Jest to więc błędem fizyologicznym, jeżeli godziny wykładowe w szkołach przerywamy ćwiczeniami gimnastycznymi, zamierzając tym sposobem zmniejszyć wyczerpywanie się mózgu. Ażeby przywrócić siły organizmu osłabione przez pracę umysłową, niema innego środka, jak tylko spokojne siedzenie i wypoczęcie. Gdy po znużeniu mózgu zmuszamy układ nerwowy do wysyłania mięśni, wówczas te ostatnie zawsze bez wyjątku mniej są sprawne. Do wysiłku umysłu przybywa więc jeszcze i inne wyczerpanie, które — jak to dalej zobaczymy — tegoż samego jest charakteru i w ten sam sposób szkodliwie wpływa na układ nerwowy. Po wszelkiem osłabieniu najlepiej jest

zachowywać się spokojnie, szukając nieutrudzających rozrywek. Dzieciom najlepiej pozwolić bawić się na świeżem, czystem powietrzu.

XIV.

Pomiędzy mięśniami a mózgiem dwie są tylko drogi pośredniczące: nerwy i krew. Przy obecnym stanie wiedzy naszej nic nie upoważnia do przypuszczania, ażeby, podczas gdy mięsień wypoczywa, pracujący mózg mógł cokolwiek do niego przysyłać na drodze nerwów. Jeżeli porównamy mózg i mięśnie z dwiema stacyami telegraficznymi, to wiadomo nam, że nerwy łączące te dwie stacye nie ulegają znużeniu. Lecz stacya centralna czyli psychiczna może wpływać na obwodową czyli mięśniową, nawet gdy ta ostatnia nie pracuje, a to dlatego, że mózg i mięśnie całkowicie są przesiąknięte krwią. Strumień téj cieczy może coś szkodliwego, co wytworzyło się w mózgu skutkiem jego czynności, przenieść do mięśni. Również jest możliwem, że strumień krwi odbiera mięśniom substancye użyteczne i przenosi je do mózgu, któremu wielkich potrzeba zapasów energii i który przerabia owe ciała na pracę myślową. Zbadajmy nieco bliżej tę drugą hipotezę, na pierwszą bowiem zwróciliśmy już uwagę w rozdziale V.

Wiadomo nam, że niedostateczne pożywienie sprowadza za sobą chudnięcie organizmu. Nasamprzód znika tłuszcz, następnie ulegają zagładzie mięśnie, zwłaszcza zaś w wysokim stopniu obumierają organy wewnętrzne.

W wypadkach śmierci głodowej śledziona i wątroba tracą więcej niż połowę normalnego swego ciężaru. Mięśnie zanikają w 30%. Tylko serce i mózg nie niszczą się i, że się tak wyrazimy, nie chudną w śmierci głodowej.

Gdy w roku 1843 Chossat ogłosił fakt, że mózg opiera się aż do ostatniej chwili wycieńczeniu ciała skutkiem braku pożywienia, wywołał tém wielkie zdziwienie pomiędzy fizyologami. Dla wielu było to niezrozumiałem, że mózg jest do tego stopnia odpornym, że przeżywa wszystkie inne organy. Powtarzając wszakże doświadczenie Chossata, przekonano się niezbicie, że u zwierząt i ludzi, zmarłych w skutek wycieńczenia, mózg nic z ciężaru swego nie traci. Lecz skoro mózg tym jest właśnie organem, w którym przemiana materyi najzwyklej się odbywa, jakże wobec tego objaśnić, że ten jedynie narząd nie zanika, podczas gdy reszta ciała wyniszcza się?

Aby zrozumieć przewagę mózgu nad wszelkimi organami ciała oraz mechanizm niszczenia się tych ostatnich przy braku pokarmu na korzyść mózgu, muszę tu przypomnieć badania dokonane przez prof. Mieschera z Bazylei nad lososiami. Ryby te, zamieszkujące ocean Atlantycki i morze Północne, w marcu zbliżają się ku ujściom wielkich rzek. Spędziwszy tu pewien czas i przywykły do wody słodkiej, płyną w górę rzeki. W Renie losoś dociera aż do Alp, lecz od chwili, gdy znalazł się w słodkiej wodzie, nie już nie je. Wśród mniej więcej 2000 lososiów badanych przez prof. Mieschera ¹⁾ w ciągu czterech lat w Bazylei, nie było ani jednego, któryby w żołądku coś zawierał. Nie ulega wątpliwości, że losoś od chwili wstąpienia do Renu aż do złożenia jaj, względnie zapłodnienia, żadnego pokarmu nie przyjmuje. Lecz organizm jego przez ten czas ulega głębokiej wewnętrznej przemianie. Lososie przybywające z morza bardzo są tłuste, mają mięso czerwone i nadzwyczaj smaczne, skórę brunatną z czerwonymi plamami. Kiedy zaś po kilku miesiącach postu powracają do morza, wychudzone są nie do poznania. Skóra jaśniejszą ma barwę, a mięso białe i mniej smaczne prawie bez żadnej jest wartości. Podczas gdy lososie płyną przeciw prądowi więcej niż 1000 kilometrów aż poza Bazyleę, jajniki samic ustawicznie zmniejszają swą objętość. W końcu lipca jajnik waży tylko 4% całkowitego ciężaru ciała, a w końcu listopada 25%. Tłuszcz i mięśnie stopniowo zanikają, skupione w nich ciała rozpuszczają się, przechodzą w krew i służą do tworzenia jaj. To przeobrażenie przybiera tak wielkie rozmiary, że sam jajnik stanowi trzecią część wszystkich stałych substancyj organizmu.

Analogiczna zmiana zachodzi i w lososiach samcach. Zimą jądra stanowią tylko tysięczną część ciężaru ciała. Zaledwie wszakże ryba znajdzie się w wodzie słodkiej, krew do jąder przyplywa obficie, a w sierpniu organy te zdają się być w stanie zapalenia, tak zwawo krew w nich krąży. Jednocześnie mięśnie ustawicznie tracą na objętości i stopniowo zanikają. Ich ciała białkowe zużywają się na odżywienie jąder, które, podobnie jak jajniki samczek, rosną, przygotowując się do procesu płciowego. We wrześniu i październiku jądra mają 50 razy większą objętość. W listopadzie zmienia się ich wygląd i z ciemnej galaretowatej masy stają się białe, napełnione podobną do mleka cieczą, wypełnione ciałkami nasiennymi.

Ta przemiana żywej materii we wnętrzu lososia, badana przez prof. Mieschera, to przenoszenie się ciał białkowych z mięśni do orga-

¹⁾ *Miescher*, Statistische und biologische Beiträge zur Kenntniss von Leben des Rheinlachs. Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880.

nów płciowych stanowią niezmiernie ważne fakty; poznanie zaś najdrobniejszych zachodzących przytém szczegółów zawdzięcza fizylogia wytrwałym studjom słynnego fizyologa bazylejskiego. Łosoś poruszający się przez kilka miesięcy w szybkim prądzie Renu, nie tylko nie trawi, lecz jeszcze część mięśni swych i układu nerwowego zużywać musi na wytężoną pracę pływania. Według obliczeń prof. Mieschera łosoś ważący 10 kilogramów traci mniej więcej 7 gramów dziennie swego ciężaru.

Pomimo téj utraty i pomimo braku pożywienia, zachodzi w jego wnętrzu tak głęboka przemiana. Szeregiem ścisłych ważeń stwierdził prof. Miescher, że mięśnie grzbietowe zanikają w miarę wzrastania jajnika, i że zmniejszanie się ciężaru mięśni dokładnie odpowiada wzrostowi ciężaru jajnika. Najważniejszym faktem, który wynika z tego badania, jest to, że organizm dzięki osobliwym chemicznym przemianom może z białka, tłuszczu i fosforanów wytworzyć nowe charakterystyczne kombinacye chemiczne, z których przedewszystkiem wymienić należy lecytynę. Ciało to znajduje się w dużej ilości nie tylko w jajach rybich, lecz i w mózgu naszym. Oto dlatego uważam za prawdopodobne, że nie tylko podczas postu, lecz i przy nateżeniu mózgu przez nadmierną pracę mięśnie są w stanie za pośrednictwem krwi oddać część swoich ciał białkowych mózgowi.

Tkanki mniej ważne nasamprzód padają ofiarą ognia, który trawi życie, gdy organizmowi zbyt mało pożywienia doprowadzamy. Aż do ostatniej chwili, póki tylko istnienie organizmu utrzymanem być może, zanikają stopniowo wszystkie organy prócz serca i mózgu. A gdy nawet serce do ostateczności przez głód jest wycieńczone; kiedy ciepło krwi opadło do 30°, a uderzenia serca zachodzą powoli, leniwie: to i wówczas jeszcze organ ten, który pierwszy działać począł, wiernie aż do końca pilnuje swych funkcyj, gromadzi ostatnie resztki energii z wyczerpanych organów i oddaje je mózgowi. Ostatni dar żywój materji, składany w ofierze mózgowi, przypada z ostatnim skurczem serca.

Jakiż cudowny przykład organicznej budowli, w której panowanie ducha zachowane jest aż do ostatniej chwili, do najokropniejszej ze wszystkich śmierci, do śmierci głodowej!

XV.

Na początku tego rozdziału porównywaliśmy rysunki krzywych prof. Aducco z rysunkami dr-a Maggiora. Przeprowadzimy teraz podobne porównanie znużenia umysłowego po egzaminach.

Dnia 16 października 1890 roku prof. Aducco zastępował mnie w komisji egzaminującej z fizjologii i jednocześnie był tyle uprzejmy, że robił na sobie doświadczenia dla zbadania zmian w krzywych znużenia. O godz. 1 min. 30 po południu zapisał na ergografie krzywą, podnosząc środkowym palcem lewej ręki trzy kilogramy co dwie sekundy. Do zupełnego wyczerpania mięśni zginających palec wykonał 40 skurczeń. Po zsumowaniu wysokości wszystkich skurczeń i pomnożeniu przez 3, okazuje się, że wykonana tu praca wyniosła 4,416 kilogramometra.

O godz. 2-jej po południu rozpoczyna się egzamin z fizjologii. Na dzień ten zgłosiło się 16 studentów i prof. Aducco musiał ich wszystkich przesłuchać. Po wysłuchaniu pierwszych ośmiu nastąpiła półgodzinna pauza, podczas której prof. Aducco wrócił do pracowni i znów krzywą nakreślił.

Liczba skurczeń wynosi	56,
Praca w kilogramometrach	5,106.

Powtarza się więc to samo zjawisko, któreśmy widzieli po wykładach, mianowicie, że praca umysłowa zwiększa siłę mięśni u prof. Aducco i że ośrodki jego nerwowe obdarzone są zdolnością wyrównywania szkód, które znużenie wyrządza mięśniom. Egzamina odbywają się w dalszym ciągu za powrotem prof. Aducco do uniwersytetu i trwają do godz. 7-jej. Po wyczerpaniu pracy mózgu, która trwała pięć godzin, prof. Aducco znów znaczy krzywą, lecz tym razem już siła jego poczyna opadać.

Liczba skurczeń wynosi	38,
Praca w kilogramometrach	4,131.

Widzimy więc, że wzrost siły jest przemijający i że opadnięcie sprawności mięśni występuje także i u prof. Aducco, jeżeli praca mózgu dość długo trwała.

Inne jeszcze doświadczenia nad wpływem egzaminów, wykonane przez prof. Aducco, doprowadziły do tych samych wyników. Nie będę ich tu przytaczał, aby zanadto nie przedłużać niniejszego rozdziału. Na zakończenie chciałbym tylko jedno jeszcze przytoczyć doświadczenie, z którego widocznym jest wpływ, jaki wywierają razem i praca umysłowa i wzruszenie.

Dnia 29 października 1890 roku, o godz. 2-jej po południu prof. Aducco pisze ergografem normalną krzywą, podnosząc środkowym palcem lewej ręki trzy kilogramy co dwie sekundy. Wykonywa 38 skurczeń i pracę mechaniczną 3,897 kilogramometra, a liczby te pra-

wie zupełnie równe są tym, które otrzymał także i w innych krzywych rankiem tegoż dnia. Egzamin, jak zwykle, rozpoczął się zaraz po godzinie 2-jej, ponieważ zaś tylko czterech było kandydatów, przeto natężenie umysłowe trwało nie dłużej jak godzinę i 20 minut. Lecz na nieszczęście pomiędzy kandydatami znajdował się przyjaciel prof. Aducco, który ku największej przykrości egzaminującego nie zasłużył na dostateczny stopień. Ten ostatni egzamin bardzo rozgniewał profesora, który z rozplómienną twarzą powróciwszy do pracowni o godz. 3 minut 30 zapisał nową krzywą. Składa się ona z 47 skurczeń, a wykonana tu praca wynosi 5,112 kilogramometra.

O godz. 6-jej raz jeszcze poszedł do pracowni, aby nakreślić rysunek znużenia. Teraz wykonał 43 skurczenia i pracę mechaniczną 4,368 kilogramometra. Widać z tego, że pobudzający wpływ wzruszenia po 3 godzinach jeszcze nie minął.

Musimy teraz zapytać, jaka jest przyczyna wzmożenia się siły mięśniowej w pierwszym okresie umysłowego znużenia i wzruszenia. Tu znów dostrzeżemy godną podziwu doskonałość naszego organizmu.

W miarę jak zużywa się energia mózgu, a organizm słabnie, wzrasta pobudliwość układu nerwowego. Widnieje w tém urządzenie automatyczne, za pomocą którego natura dba o doskonalszą ochronę organizmu, gdy tenże słabnąć poczyna. U zwierząt zaostrzają się zmysły i wzmaga się wrażliwość układu nerwowego, gdy wskutek głodu i zmęczenia mniej stają się zdolne do walki.

Mamy na to przykład w znanym fakcie, że osoby słabe i delikatne w wyższym stopniu są wrażliwe. U ludzi ciężko chorych złe odżywianie wpływa na ośrodki nerwowe, sprowadzając silne pobudzenie, wstrząśnienia i kurcze. Czuwanie nocne, nadmierne natężenie umysłu często pociągają za sobą napady kurczów u osób, które są do nich skłonne. Niektórzy nieszczęśliwi epileptycy spodziewają się, że napady ich staną się mniej gwałtowne, jeżeli układ swój nerwowy osłabią wybrykami, zwłaszcza miłosniami. Lecz doświadczenie uczy, że przez to choroba tylko się pogarsza, gdyż napady epileptyczne tém są częstsze i gwałtowniejsze, im więcej wyczerpują się siły układu nerwowego.

Będę jeszcze o tém mówił w rozdziale następnym. Obecnie przekonaliśmy się, że różnica pomiędzy doktorem Maggiora a profesorem Aducco co do sposobu, w jaki obydwaj zachowują się względem pracy umysłowej, bardziej jest pozorna niż rzeczywista. U prof. Aducco trwa długo pierwszy okres znużenia, mianowicie pobudzenie, lecz i u niego w końcu występuje osłabienie mięśni. U d-ra Maggiora okres pobudzenia jest krótki i natychmiast po nim następuje wyczerpanie.

Przy badaniu zjawisk nerwowych nie powinniśmy przywiązywać

wielkiej wagi do ich natężenia i czasu trwania, jeżeli w kolejnym ich następstwie i związku z przyczynami zachowana jest stała prawidłowość.

Dzieje się tu to samo, co ze wszystkimi środkami leczniczymi. W pracowni mój wykonałem wiele tego rodzaju doświadczeń, z których przytaczam tu jedno, mogące być wzorem wszystkich, i to tylko dodam zastrzeżenie, że w tym razie mamy do czynienia z najprostszymi zjawiskami w medycynie.

Chodziło mi o badanie czynności serca i oddychanie podczas znieczulenia chloroformowego. Kilku moich przyjaciół i kolegów okazało gotowość poddania się tym doświadczeniom, które bądź-co bądź mogłyby pociągnąć za sobą pewne niebezpieczeństwa. Prof. Pagliani pomagał mi, a ponieważ podczas doświadczenia musiałem mieć uwagę zwróconą na przyrządy, potrzeba mi było przeto jego dzielnej pomocy i z zupełnym zaufaniem pozostawiłem mu chloroformowanie.

Zdarzyło się dnia pewnego, że jeden z naszych przyjaciół po kilku zaledwie wdechach stracił przytomność, kiedy dopiero najwyżej dwa gramy chloroformu przyjął. Zdziwiliśmy się, lecz ponieważ wiadomo nam było, że pod wpływem podobnej dawki kilka nader wrażliwych osób już umarło, przeto z niezmierną ostrożnością przystąpiliśmy do doświadczenia.

Następnego dnia ofiarował się nam do zachloroformowania prof. Daniel Bajardi. Wchłonął on już około 50 gramów tego samego chloroformu, nie odczuwając żadnego działania. Zapytaliśmy go, co to znaczy — na co odpowiedział, abyśmy go dalej chloroformowali póty, aż zaśnie.

W dalszym ciągu jeszcze z jakie pół godziny byliśmy nim zajęci. Gdy nareszcie zużyto przeszło 100 gramów chloroformu, utracił świadomość i wkrótce potem był znieczulony. Po skończeniu doświadczenia i przebudzeniu się prof. Bajardi, ilość chloroformu, jaką wydechął z płuc, była tak znaczna, że czuć go było chloroformem, gdy mówił. Więcej niż po godzinie wrócił do domu i krewni jego skarżyli się na przykrą woń, którą z sobą przyniósł, a której przyczyn zrozumieć nie mogli.

ROZDZIAŁ XI.

Metody pracy umysłowej.

I.

Rozdział ten dałby się rozszerzyć do objętości książki. Wyjaśnić mechanizm pracy umysłowej, wyłożyć sztukę korzystania z czasu podczas pracy i wypoczywania; wyliczyć metody, według których zbiera się materiał do dzieła, wyszczególnić rozmaite sposoby, jakimi posługują się pisarze przy nakreślaniu szkiców i tworzeniu swych dzieł; wreszcie podać wszystkie pomysły stwarzania nowych dobrych myśli—wszystko to bezwątpienia złożyłoby się na pożyteczną książkę, której, o ile mi wiadomo, nikt dotąd nie napisał. Większa część ludzi studujących pozbawiona jest zazwyczaj w początkach rad i wskazówek, skutkiem czego ludzie ci tracą odwagę i nie doceniają sił swoich. W książce, o której wspominam, mogliby znaleźć rady i pomoc, nie wielką może, lecz choćby tyle tylko, że dowiedzieliby się, jak i inni mniej przez naturę uprzywilejowani, jednakże dochodzili do doskonałości.

Historia zna dużą liczbę ludzi, którzy pomimo słabowitego zdrowia zdobyli nieśmiertelność, do zdumiewających dochodzili rezultatów jedynie przez wytrwałość, której zaledwie po nich spodziewać się było można. Wystarczy tu najsłynniejszy przykład, jaki nam daje Karol Darwin, z każdym dniem na nowo poczynający swą walkę umysłową i prowadzący ją aż do końca życia. Skutkiem podróży na około świata, stan zdrowia jego tak się pogorszył, że, jakkolwiek młodym był jeszcze, postanowił opuścić Londyn i pędzić życie w ciszy małej wioski. Karol Darwin pozostawił po sobie nader interesujące dokumenty, dotyczące jego sił umysłowych i sposobu tworzenia. W auto-

biografii ¹⁾ swój powiada: „Że szkoła może być środkiem kształcenia, było to dla mnie zupełnie niezrozumiałem. Przez całe życie osobliwie byłem niezdolny do zapanowania nad jakimkolwiek językiem.“

„Nie jestem obdarzony niezwykłą szybkością pojmowania i dowcipu, tyle godną podziwu u niektórych rozumnych ludzi. Jestem przeto bardzo miernym krytykiem. Nader ograniczoną jest zdolność moja do śledzenia długiego i czysto oderwanego szeregu myśli; to też nigdy nie szczęściło mi się z metafizyką i matematyką. Pamięć mam rozległą, lecz zamgloną; i muszę się mieć na ostrożności, gdy w jaki nieokreślony choćby sposób uwaga moja zwróconą zostanie na coś, stojącego w sprzeczności z wnioskiem, który wyciągnąć zamierzam... W jednym kierunku zwłaszcza pamięć moja rozpaczliwie mnie zawodzi: nigdy dłużej niż na kilka zaledwie dni nie jestem w stanie przypomnieć sobie daty, lub choćby jednego wiersza poezji... Posiadam tyle daru twórczości i zdrowego sądu, co każdy przeciętny prawnik, lub lekarz, lecz—jak sądzę—ani trochę więcej.“

Mąż ten, który uważał się za tak mało przez naturę uposażonego w zdolności duchowe, zdołał przez gorliwą czterdziestoletnią pracę całkowicie przekształcić naszą wiedzę. Był tak słaby i cierpiący, że nigdy nie mógł przyjmować przyjaciół w swém ustroniu wiejskiem. Ile razy bowiem usiłował zmusić się do tego, dostawał dreszczów i wymiotów skutkiem wzruszenia i wysiłku. A jednakże człowiek ten ze swemi wiejskimi nawyknięciami, zajęty wyłącznie swym ogrodem i książkami, nowe techną życie w filozofię i—rzec można—nowy i płodny rzucił posiew na niwę wiedzy naszego stulecia. W małej wiosce Down, pod cieniem wielkich drzew otaczających dom Darwina, obmyślivano plany olbrzymiej walki i walkę tę zwycięsko stoczono. Stamtąd wyszły nowe drogi, otwarły się nowe widnokęgi myśli ludzkiej.

I Darwin tyle był szczęśliwy, że przed śmiercią widział tryumf swojej idei, że był świadkiem, jak gmach wiedzy wznosił się na fundamentach przez niego założonych.

„Umysł mój — powiada Darwin — zdaje się być ofiarą osobliwszego losu, gdyż wszelki pogląd lub twierdzenie wyrażam nasamprzód w formie niesłusznej lub niezręcznej. Dawniej miałem zwyczaj długiego obmyślivanja zdań przed ich napisaniem, lecz już przed kilku laty przekonałem się, że korzystam na czasie, jeżeli bardzo szybko, urywając wyrazy, zapisuję całe stronicę, a następnie dopiero rozważnie je poprawiam. Takie dorywczo rzucane zdania często są

¹⁾ La vie et la correspondance de Charles Darwin publiées par son fils M. Francis Darwin. — Paris, 1888.

lepsze, aniżeli te, które mógłbym napisać po spokojnej i dłuższej rozwadze.“

„Opowiedziawszy tyle o sposobie mego pisania, dodam jeszcze, że przy tworzeniu wielkich mych książek dużo schodzi mi czasu na ogólne porządkowanie materiału. Naprzód najsurowszy robię szkic na dwóch, lub trzech stronicach, następnie obszerniejszy, w którym jedno lub kilka słów zastępuje mi tymczasem dłuższe wyjaśnienia lub cały szereg faktów. Każde z tych słów ulega później dłuższemu rozwinięciu, często także przestawieniom, aż wreszcie rozpoczynam pisanie książki in extenso. Ponieważ w wielu mych książkach korzystam dużo ze sposstrzeń poczynionych przez innych badaczy i ponieważ jednocześnie zajęty jestem wieloma zupełnie od siebie różnymi przedmiotami, wspomnę tu przeto jeszcze, że urządziłem sobie w szafach na szeregu pólek około czterdziestu okładek, w których natychmiast mogę pomieszczać poszczególne notatki. Zakupiłem wiele książek, a w końcu każdej układam spis wszelkich zawartych w niej, a dotyczących mojej pracy faktów; jeżeli zaś książka nie moją jest własnością, to robię z niej oddzielny wyciąg i wyciągów takich mam pełną skrzynię.“

Natychmiast po powrocie z podróży na około świata, pisze Darwin do Lyella:

„Ojciec mój nie spodziewa się, ażeby stan mojego zdrowia poprawił się w ciągu lat najbliższych. Gorzkim nad wyraz jest dla mnie przeświadczenie, że do wyścigu tylko silni stanąć mogą i że prawdopodobnie nicinnego mi nie pozostanie, jak podziwiać jedynie postępy wiedzy czynione przez innych.“

Innym razem znów pisze z Londynu do Lyella:

„...Przyjąłem zwyczaj pański pracowania tylko przez dwie godziny z rzędu, potem wychodzę na miasto, a powróciwszy do domu, znów zasiadam do roboty, i w ten sposób z jednego dwa dni robię.“

Przytaczam tu jeszcze kilka dla postaci Darwina charakterystycznych rysów, jakkolwiek przypuszczać winienem, że biografia jego ogłoszona przez syna wielu czytelnikom jest znana.

„Na dwie osobliwe części ubrania jego w domu zwrócę uwagę; na ramionach zawsze nosił szal, i duże miał pantofle sukienne futrem wewnątrz wybite, które nakładał często na zwykłe obuwie domowe. Jak większa część ludzi wrażliwych narzekał na upał i na zimno, ... często nadmiernie rozgrzewała go praca umysłowa, tak że gdy z robotą szło jakoś nie sporo, zdejmował surdut. Wstawał wcześniej... przed pierwszym śniadaniem odbywał krótki spacer... Około 7-jej minut 45 śniadał sam i natychmiast potem zabierał się do pracy, uważając półtora godzin od 8-jej do 9-jej min. 30 za najlepszą porę. Po pół do 10-jej opuszczał gabinet i odbierał listy... Listy i kilka

stronie dziennika czytano mu, podczas gdy leżał na sofie... Czytanie obejmowało zazwyczaj także kawałek powieści lub opisu podróży i trwało mniej więcej do godz. 12-ój lub kwadransa na pierwszą. O téj porze uważał robotę dzienną za ukończoną i często z zadowoleniem mawiał: Dzisiaj dobry miałem dzień pracy. Następnie wychodził z domu bez względu na to, czy było pięknie, czy mokro.⁴

Syn przytacza często przez Darwina powtarzane zdanie, mianowicie, że obowiązki nasze wówczas tylko wypełniamy, gdy korzystamy z każdej minuty. Darwin na sobie sprawdzał doniosłość tego korzystania z czasu, robiąc różnicę pomiędzy pracą kwadransa, a dziesięciu minut. Doświadczenia jego — jak powiada Franciszek Darwin — tak były proste, że nie wymagały żadnych przygotowań i sądę, że zawdzięcza on to przeważnie chęci oszczędzania sił i nie marnotrawienia ich dla drobnych spraw.

„Często uderzało mnie, iż pracował aż do zupełnego wyczerpania sił tak, że nagle przestawał dyktować, mówiąc: „Zdaje się, że nie powinienem dłużej pracować.“

Przez lat czterdzieści nie miał Darwin ani jednego dnia, kiedyby się czuł jak inni ludzie zdrowym. Tajemnicą jego — jak powiada — była cierpliwość, z którą niekiedy latami całemi wytrwale przemyślał nad nierozwiązanem zagadnieniem. Wrodzone zaś dary umysłu nie pozwalały mu ślepo stąpać po ścieżkach wytkniętych przez innych. I dzięki właśnie tym dwu przyrodzonym zdolnościom Darwin, pomimo że codziennie giął się pod ciężarem znużenia przy najmniejszym wysiłku, jednakże w podziw wprawił świat cały nowemi odkrytymi przez się, a tak doniosłemi prawami przyrody, wywołał zdumienie najlogicznieszem tłumaczeniem powstawania żywych istot, sprawił przewrót blaskiem światła, jakie rzucił na tyle zjawisk natury. Darwin unieśmiertelnił stulecie nasze świeżością daleko sięgających swych myśli, rozległością stanowiska, do którego nie podniósł się nigdy żaden filozof, rozmyślający nad początkiem życia.

II.

„Jutrzenka przyjaciółką jest muz, a poeci szukają lasów, gdzie byłiby samotni, dalecy od obcych przedmiotów.“

Oto słowa Hallera ¹⁾ przytoczone w fizyologii jego przy omawianiu

¹⁾ *Haller*. *Elementa physiologiae*. Tom V, str. 555.

czynników pobudzających pracę wyobraźni. Poranek i cisza sprzyjają więc natchnieniom poetycznym. Fizyolog wszakże nie zadawał na się już podobnemi mglistemi określeniami. Analizując zjawiska nerwowe, powinniśmy przecie badać także warunki sprzyjające myśleniu w nadziei, że odnajdziemy tu pewne prawa. Lecz gdybyśmy fizyologowi zadali pytanie, jaka pora dnia jest najodpowiedniejsza dla pracy mózgowej, to obawiam się, że pozostałby on nam dłużny odpowiedzi; albo też gdyby koniecznie odpowiedzi szukał, tyle nasuwałoby mu się sprzecznych spostrzeżeń, że sprawy téj ostatecznie rozstrzygnąć nie byłby w stanie.

Znajomy pewien pokazywał mi, jak charakter pisma jego rano podobny jest do pisma starca, wieczorem zaś staje się pewniejszy, swobodniejszy i wyraźniejszy, tak że łatwo można pomiędzy manuskryptami odróżnić stronice pisane rano od pisanych wieczorem. To, co wielu ludziom wydać się może dziwném, uważać można niejako za przesadę zjawiska fizyologicznego. Bywają ludzie cierpiący na mlecz paciery, którzy rano po wstaniu z łóżka nie mogą chodzić, stan ten wszakże już po kilku godzinach znacznie się polepsza.

Wiele jest przyczyn, dla których rdzeń paciery lepiej funkcjonuje w kilka godzin po wstaniu. Pomiedzy innymi pochodzi to najpewniej stąd, że przy pionowej postawie ciała, krew zbiera się w naczynia rdzenia, sprowadzając ciśnienie i stan przekrwienia, działający pobudzająco, tak że chorzy osiągają pewną koordynację ruchów i lepiej utrzymać się mogą na nogach. Ow pan, o którym dopiero co wspomniałem, jest kierownikiem dziennika. Zauważył on, że pomimo gorszego charakteru pisma woli pisać rano, więcej bowiem o téj porze posiada spokoju umysłu. Wieczorami wyobraźnia zbyt żywo pracuje i dlatego często rano musi wykreślać to, co wieczorem napisał, bo wydaje mu się zbyt napuszoném; rzadziej wykreśla to, co napisał rano, dlatego że jest zanadto suche i zimne. Neurastenicy wogóle czują się lepiej wieczorem, niż rano.

Zapytywałem rozmaitych kolegów pracujących nad mikroskopem i przyrządzających zręcznie bardzo delikatne skrawki; wielu z nich zapewniało mnie, że rano lepiej pracują. Po południu czują, że stają się nieco nerwowemi i nie mają już téj pewności w posługiwaniu się subtelnymi przyrządami.

Fizyologia znajduje się tu przed niezbadaném jeszcze polem. Zabrano się już do niektórych zadań, lecz brak nam jeszcze bardzo wielu wiadomości, zanim potrafimy się tu zorientować. Siłę i dokładność zmysłów, akuratność postrzegania, zdolność odróżniania, rozległość i trwałość pamięci, czas reakcyi fizyologicznej, wszystko to trzebaby badać w rozmaitych porach dnia. A wszystkie pomiary i badania dokonywane obecnie w psychologii trzebaby powiązać

z badaniem zmian zachodzących codziennie w życiu naszego układu nerwowego. Wiadomo nam już, że wewnętrzna temperatura ciała, ciśnienie krwi, liczba uderzeń serca, częstość oddechu znacznym ulegają zmianom w przeciągu dnia. Chodzi więc o to, ażeby stwierdzić, czy także czynność mózgu wzrasta się lub opada zależnie od tego, jak w miarę codziennych zmian fizyologicznych czynności życiowe zważej zachodzą lub słabną.

Dr. Patrizi podjął w pracowni mojej szereg doświadczeń, z których wynika, że siła naszych mięśni wzrasta i zmniejsza się w zależności od stałych, codzien powtarzających się zmian temperatury ciała. Podczas snu nocnego oziębamy się; gdy wstajemy rano, temperatura ciała podnosi się, osiąga najwyższą wartość około 3-jej lub 4-jej po południu, i następnie znów opada. Tak więc i siła mięśni, podobnie jak wewnętrzna temperatura ciała, wzrastaćby winna lub maleć. Następnie obszerniej o tém mówić będę.

III.

Już Seneka powiedział, że trzeba zmuszać umysł do rozpoczynania pracy:

Cogenda mens, ut incipiat,

a Alfieri kazał się służącemu do biurka przywiązywać. Jeżeli pominiemy te wybryki, to wiadomo nam jednakże wszystkim, że z samego początku mniej jesteśmy usposobieni do pracy umysłowej aniżeli po pewnym dopiero czasie. W dziełach, w których bardziej przejawia się siła wyobraźni, w których budzić, porządkować i rozwijać należy idee, różnica ta jeszcze jest oczywistszą, aniżeli w pracy czysto naukowej i rozumowej, w której właściwie układamy i porównujemy pomiędzy sobą myśli i fakty nasuwane przez przyrodę.

Zwłaszcza poeci, artyści i kompozytorowie często odczuwają potrzebę pobudzania fantazyi. Jeden z przyjaciół moich najczystszej wody spirytualista, z którym często rozmawiam o zjawiskach duszy, powiedział mi kiedyś: „Tego jednakże jednego wy fizyologowie nigdy objaśnić nie zdołacie. Ciało jest leniwe i opiera się pracy, a duch je popędza i wówczas dopiero osiąga to, czego chce.“ Mojem zdaniem, inne zupełnie objaśnienie jest tu na miejscu, a przyroda wygrywa tylko na tém, ponieważ w pojmowaniu fizyologiczném ukazuje nam się w postaci bardziej podziwienia godnej, aniżeli w szacie spirytualistycznej. W mózgu zachodzi to samo, czego doznajemy wszyscy na spacerach. Po pierwszej godzinie chodzenia spacer mniej

jest uciążliwy, nogi straciły swą sztywność, lżejsi jesteśmy i stąpamy swobodniej, przyjemnego doznajemy pobudzenia, tak że niemal mimowoli posuwamy się naprzód.

Widzimy w tém jedną z najwyższych doskonałości naszej maszyny, której siły podczas pracy rozwijają się i wciąż dalszej pracy sprzyjają. Żuźle i popiół opadające na ognisko życia (jeżeli wolno mi użyć tu tego porównania) nie gaszą czynności układu nerwowego, lecz rozniecają ją. Mnóstwo zjawisk zachodzących w układzie nerwowym, a przedewszystkiem te, które od woli są niezależne, pojmowane być winny według poglądu fizyologów jako mechaniczne. W ośrodkach nerwowych istnieją rozmaite drogi, z których jedne mniej, inne więcej stawiają oporu. Gdy zaś zachowujemy ten sam porządek i powtarzamy często tę samą pracę nerwów, wówczas gościńce te stają się łatwiejszemi, wygodniejszemi do przebycia. Bez wątpienia mechaniczne takie objaśnienie ¹⁾ pozwala lepiej pojąć mnóstwo ciemnych faktów; ja zaś pozwolę sobie podać tu chemiczny sposób wyjaśnienia wzmożonej skutkiem ćwiczenia sprawności mózgu. Objaśnienie to łatwiej będzie zrozumiałém, gdy przytoczę pewne właściwości ruchu mięśni podobne w wysokim stopniu do czynności mózgu.

Oddzielony od ciała mięsień, gdy raz tylko został podrażniony, wykonywa słabe skurczenie. Przypuśćmy, że bodziec elektryczny się powtarza, a mięsień wykona w tym razie z początku pięć do sześciu skurczeń jednakowej wysokości. Siła jego wzrasta dalej, skurczenia podnoszą się aż do pięćdziesiątego lub setnego, dosięgając trzy — do czterokrotnej wysokości pierwszego skurczenia. Gdy mięsień w ten sposób doszedł wreszcie do najwyższej swęj siły, to pomimo że bodziec elektryczny stale pozostaje niezmiennym, skurczenia powoli opadają, aż po jakich stu siła mięśnia zupełnie zostaje wyczerpaną. Coś podobnego zachodzi także w pracy mózgu, gdzie produkty chemiczne póty tylko podniecają czynność tego organu, póki funkcyje jego łatwiej zachodzić mogą.

IV.

Czytając zyciorysy wielkich poetów i kompozytorów, znajdujemy wielkie podobieństwo w sposobach, jakimi pobudzali się oni w swęj

¹⁾ *M. Foster* A Text Book of Physiology, 1890. —Part III, pag. 910.

twórczości. Buffon powiada, że ażeby dobrze pracować, trzeba „*considerer son sujet jusqu' à ce qu'il rayonne.*“ Natężona uwaga działa na niektórych tak, iż wyczerpuje ich szybko, inni natomiast trwają w niej przez dłuższy czas, a są tacy pisarze, którzy tygodniami całemi pozostają w stanie natchnienia, których praca bardzo jest płodna; lecz następnie czują się wyczerpani i muszą szukać spoczynku. Przez pracę nabywamy pewnego rodzaju gorączki. Kto zna suchotników, zauważył zapewne, że wieczorami, gdy wzmagą się temperatura ciała, stają się bardziej ożywieni, i że niektórzy doznają nawet jak gdyby polepszenia. Oddawna znane jest w medycynie wyzroczenie, że umiarkowana gorączka sprowadza płodność myśli i ułatwia mowę ¹⁾.

Albrecht Haller, najuczestniejszy pisarz-fizyolog ubiegłego stulecia, był jednocześnie wybitnym poetą. Pisma jego liryczne, ody i opisy Alp zebrane są w jednym tomie, który dziś jeszcze czyta się z przyjemnością. W fizyologii swjej opowiada Haller, że wielokrotnie zrobił spostrzeżenie, iż w gorączce wiersze łatwiej mu z pod pióra płyną ²⁾. To samo świadectwo składa też Rousseau.

Znane to prawo fizyologiczne, nie mające żadnych wyjątków, że wszelkie przyczyny deprimujące i zmierzające ku powstrzymaniu czynności układu nerwowego, z początku przez czas pewien działają pobudzająco. Wielu zapewne doświadczało na sobie, lub słyszało, że dawka opium, chloralu lub morfiny zamiast uśpić sprowadzała stan pobudzenia, i że lekarz w czas o tém uwiadomiony, natychmiast musiał dawkę powtórzyć, bo była za małą. Gdy zadajemy choremu eter lub chloroform, aby go znieczulić, to często pobudzenie jest tak silne, że jakkolwiek w niektórych razach przytomność zupełnie już zanikła, potrzeba jednakże kilku ludzi, ażeby pacjenta powstrzymać w chwili, kiedy narkotyk nie sprowadził jeszcze snu i znieczulenia.

Niedokrewność także pociąga za sobą pobudzenie. Toż widzimy, że słabe osoby bardziej są nerwowe. Najbardziej wszakże zdumiewa nas to, że i śmierć poprzedza okres, podczas którego czynność mózgu estatnim jeszcze wybucha płomieniem.

Ojciec di Caluso opowiada, że śmierć Wiktora Alfieri'ego poprzedził przebłysk fantazyi i pamięci, którym obecni byli przerażeni ³⁾. „Przypomniał on sobie wszystkie studia i prace z trzydziestu lat, a co bardziej jeszcze zdumiewało, powtarzał na pamięć wielką liczbę greckich wierszy Hezyoda, które raz tylko czytał. Podniósł się z krze-

¹⁾ *Febris modica idearum fecunditatem et eloquium dat.*

²⁾ *Haller, Elementa Physiologiae.*—Tomus V, Lib. XVII, § XIII.

³⁾ *Vita di Vittorio Alfieri.*—Milano Silvestri, 1841, pag. 371.

śla, doszedł do łóżka i oparł się o nie, lecz natychmiast pociemniało mu w oczach, stracił wzrok i skonał.“

Mógłbym dla przykładu przytoczyć tu wielu znakomitych ludzi, którzy przed zgonem ożywiali się, jak gdyby raz jeszcze duch ich się budził. Są to zjawiska, które fizyolog łatwo bardzo może wywołać w nerwach każdego zwierzęcia, gdyż zawsze śmierć poprzedzają chwile najwyższego pobudzenia ¹⁾.

V.

Sądzą niektórzy, że warunki, w jakich żyje dzisiejsze społeczeństwo, zmuszają wielu pisarzy do pracowania nocą. Lecz w życiorysach znakomitych ludzi znajdujemy, że bardzo wielu i w dawnych czasach zwykło było tak czynić. Przytaczam tu dla przykładu Cardana.

Rousseau w swoich „Confessions“ powiada: „Je travaillai ce discours d'une façon bien singulière, et que j'ai presque toujours suivie dans mes autres ouvrages. Je lui consacrais les insomnies de mes nuits. Je méditois dans mon lit à yeux fermés, et je tournois et retournois mes périodes dans ma tête avec des peines incroyables: puis, quand j'étois parvenu à en être content, je les déposois dans ma mémoire jusqu'à ce que je pusse les mettre sur le papier: mais le temps de me lever et de m'habiller me faisoit tout perdre: et quand je m'étois mis à mon papier il ne me venoit presque plus rien de ce que j'avois composé” ²⁾.

¹⁾ Réveillé-Parise napisał niezmiernie cenną książkę pod tytułem „Hygiène de l'Esprit.” Książkę tę drukowano w r. 1834; część fizyologiczna pozostawia w niej dużo do życzenia, lecz w owym czasie psychologia, że tak powiem, jeszcze się nie narodziła. Niemniej jednak książka ta podobnie jak i „Traité de la vieillesse” są dziełami zasługującymi na najwyższą uwagę. Réveillé-Parise przytacza osobliwy fakt w rozdziale omawiającym rozmaite wpływy sił. Z poszanowania dla autora ulegam jego życzeniu i w odsyłaczu przytaczam to sprostowanie:

Écoutons Byron: „Je puis boire, dit-il dans ses Mémoires, et je porte assez bien le vin; mais il ne m'égaye pas, il me rend féroce, soupçonneux et même querelleur. Le laudanum a un effet semblable, et je ne puis en prendre beaucoup sans m'en ressentir. Ce qui me remonte le plus, cela a l'air absurde, mais est vrai, c'est une dose de sels purgatifs l'après-midi, bien entendu, et lorsque la médecine a fait son effet. Malheureusement, on ne peut prendre de cela come du champagne. „Hygiène de l'Esprit, pag. 320.“

²⁾ J. J. Rousseau, Les confessions, Livre VIII, 1749.

Aby uniknąć tój przykrości, rano przed wstaniem dyktował pannie Le Vasseur, i zwyczaj ten dyktowania w łóżku zachował przez długie lata, „et cette pratique que j'ai long-temps suivie, m'a sauvé bien des oublis.“

Jednakże fizyologiczniej jest pracować we dnie. Niektórzy pisarze powiadają, że pracują tém lepiej, im silniej słońce świeci i dogrzewa.

Jan Müller w ciemności nie mógł dobrze myśleć. „Zmuszeni jesteście — powiada on — szukać dnia jasnego, jeżeli w żywym ruchu umysłu, lub szybkim biegu myśli chcemy coś jasno dojrzyć. Marzyciel, oddając się swój fantazyi, zamyka oczy, lecz głębokie rozmyślanie wymaga światła dziennego. Nerw wzroku pod wpływem światła działa jak bodziec na organy wyobraźni i fantazyi“¹⁾.

W jednym z najpiękniejszych swych odkryć dowiódł Moleschott, że światło powiększa ilość wydzielanego przez organizm dwutlenku węgla, że wzmaga procesy chemiczne i zjawiska życiowe.

Ten tylko pracuje w nocy, komu za dnia brak spokoju i czasu. Już starożytni lekarze słusznie powiadali w swych aforyzmach, że praca nocna sprowadza bezsenność. Wytężona praca umysłowa pociąga za sobą pobudzenie podobne do gorączki, i wpadamy w chorobliwy stan, który zasnąć nam nie daje. Nie wielu bardzo silnym ludziom udaje się nagiąć swe zajęcia do tego, ażeby z nocy dzień robić i odwrotnie. Korzystniej i zdrowiej jest bezwątpienia zachowywać naturalny porządek rzeczy, pracować we dnie, a spać w nocy. W dalszym ciągu inne jeszcze przytoczę tego powody.

Jedynym usprawiedliwieniem, które każe nam pobłażliwie zachowywać się względem tych, którzy w ten sposób pracują, jest to, że praca lepiej²⁾ im idzie. Wiktor Alfieri w swój autobiografii powiada: „Nieprzerwane myślenie o jednej i tój samej rzeczy, oraz brak roztargnienia sprawiają, że godziny szybciej biegną, a jednocześnie czas zdaje się być zdwojonym.“ Jednakże Alfieri wstawał bardzo wczesnie.

W życiorysie Goethego czytamy: „Najwcześniejsze godziny rano poświęcałem poezyi; resztę dnia spędzałem na zajęciach światowych“²⁾.

Przyszłowi wszystkich prawie narodów wychwalają wczesne godziny ranne. Wielu znakomych pisarzy postrzegają na sobie, że za zbliżaniem się wieczoru siła pracy opada, jak gdyby z zachodem słońca przygasiał w nich ogień umysłu.

¹⁾ Müller, Ueber die phantastischen Gesichterscheinungen, pag. 17.

²⁾ Goethe, Aus meinem Leben. Siebzigstes Buch, pag. 384.

Zapytywałem kilku bardzo dzielnych pisarzy, jakich zwykli byli używać metod przy pisaniu, i wszyscy zgodnie odpowiadali, że na noc pozostawiają zazwyczaj rzeczy mniej poważne, że o tej porze nigdy nie zajmują się pisaniem dzieł, lecz jedynie robią notatki, czytają i przeglądają to, co napisali. W przeważnej części słynniejsi pisarze po całodziennej pracy przy biurku wieczorem odpoczywają.

Stricker w nowszych swych badaniach nad świadomością ¹⁾, w rozdziale traktującym teorię humoru powiada: „Wogóle ludzie rano (po dobrym i dostatecznym śnie) weselsi są niż wieczorem; najwidoczniej występuje to u dzieci. Ludzie przytłoczeni zajęciami, po dobrze przespanej nocy widzą rano swój los w bardziej różowym świetle, niż w ciągu dnia. Przykrości i zgryzoty odczuwa się najwięcej wieczorami; zwłaszcza dotyczy to takich ludzi, którzy przez dzień zajęci są nużącą pracą umysłową i którzy — jak mówimy językiem fizjologicznym — zmniejszają pobudliwość mózgu. Rozwiązanie niejednej trudności, które człowiekowi takiemu rano wydaje się łatwem, wieczorem nasuwa bardzo wiele przeszkód.“

VI.

Zdaje się, że to Sokrates pierwszy powiedział: „Myślom waszym pozwólcie podnosić się w górę, jak owadowi, któremu u nogi nic przywiązałiście.“ I miał słusność. Montaigne tę samą wyraża myśl, analizując ją nieco dokładniej ²⁾.

„Mes conceptions et mon jugement ne marche qu'à tastons, chancelant, bronchant, et chopant; et quand je suis allé le plus avant que je puis, si ne me suis je aulcunement satisfait; je veois encore du país au delà, mais d'une veue trouble et en nuage, que je ne puis desmeler.“

Te słowa Montaigne'a przypominają nam, że nie wszystko, co wiemy, jednocześnie staje w naszej świadomości, lecz że naraz drobna zaledwie część ukazuje się uwadze naszej. Dziecko zajęte opracowywaniem zadań szkolnych odczuwa w mniejszym stopniu te same trudności, co i wielki pisarz opracowujący rozdział swego dzieła.

Dwie są metody pisania. Niektórzy naprzód gruntownie rozważają przedmiot i już podczas tego opracowują go, niejako toczą, pilują, tak że przy pisaniu cała rzecz stoi im jasno przed oczyma w formie

¹⁾ S. Stricker, Studien über das Bewusstsein. Wion, 1890, pag. 61.

²⁾ Essais de M. De Montaigne, pag. 76.

i w myśli i niejako dyktują sobie treść. W sposób podobny pisał zapewne Guerrazzi, w którego czystych rękopismach prawie nie widać poprawek. Tak też pisze Mantegazza. Z życiorysów wielkich ludzi możnaby wiele jeszcze podobnych przykładów przytoczyć.

Już Cyceron mawiał, że wszystko cokolwiek czyni i pisze, rozważa na spacerze ¹⁾. Jest to zresztą jedna ze zwykleszych metod, jakimi posługują się myśliciele przy opracowywaniu swych pism.

Beethoven należał do tych, którzy najwięcej obmyśliali podczas przechadzki, a mnóstwo kompozycji napisał na spacerze.

Lecz ogólnie pisarze i artyści zadawalniają się na przechadzce szkicowaniem tylko. Nie wszyscy mają dość siły, aby w umyśle całą pracę we wszystkich jej szczegółach wykończyć. Po zrobieniu pierwszego szkicu, praca przy biurku najwięcej przysparza zmęczenia.

Foscolo, który w autobiografii mówi o sobie pod nazwą Didimo Chierico, przytacza: „Miał on szczęście, iż bez przerwy mógł napisać trzydzieści stron, i nieszczęście, iż chciał to następnie streścić na trzech stronicach, co też czynił za wszelką cenę, jakkolwiek niepomniernie się przytém pociał“.

Nieśmiertelne są karty w literaturze, co przechodziły nieskończone koleje przeróbek, zmian, przekształceń, o których autorowie za nic w świecie nie powiedzieliby nic swoim czytelnikom. Niektórzy słynni pisarze dadzą się porównać z układającymi mozaikę. Jak ci ostatni kamyczki, tak tamci mają w pogotowiu zbiór zdań i myśli, które mi rysują i upiększają swe obrazy. Na poleczkach biurka mają spisy wyrazów i zwrotów mowy, które powyszukiwali z niezmierną cierpliwością z książek i słowników i niemniej pilnie wplatają je w swe prace.

Giorgio Vasari opowiada, że Michał Anioł „przed śmiercią spalił znaczną liczbę własnoręcznych szkiców, rysunków i kartonów, nie chcąc, ażeby ktokolwiek poznał trud, jaki go one kosztowały oraz sposób, w jaki umysł jego się kształcił. Pragnął on być widzianym przez ludzi tylko w swęj doskonałości. Znalazłem niektóre z tych szkiców we Florencyi. Widać z nich nietylko wielkość tego gieniuszu, lecz poznać też można, że potrzeba mu było młota Wulkana dla wyzwolenia Minerwy z głowy Jowisza.“

¹⁾ Quidquid conficio aut cogito, in ambulationis fere tempus confero.

VII.

Gdyby mi czas starczył, pragnąłbym napisać książkę pod tytułem *Gieniusz i znużenie*.

Nie twierdzę, ażeby przez wytrwałość i cierpliwość można było zostać gieniuszem i nikt, najmniej zaś my fizyologowie, nie przypuszcza, że wielkie umysły stały się tém, czém istotnie były, jedynie dzięki sile i wytrwałości. Powiadam tylko, że praca stanowi podstawę w tworzeniu dzieł sztuki i umiejętności. Bywają istotnie ludzie uprzywilejowani. Podobnie jak znamy ludzi o cudownej pamięci, tak też istnieją gieniusze, odznaczające się niezmierną płodnością. Gdy wszakże bliżej badamy te umysły i charaktery, przychodzimy do przeświadczenia, że i oni poddać się muszą żelaznemu prawu znużenia. Rozwój ich ducha, mechanizm ich wyobraźni, podstawy ich siły twórczej nie są bynajmniej inne jak u zwykłych ludzi. Tylko że gieniusz pracuje z niesłychaną szybkością, pewnością i świeżością pomysłów i rezultatów. I dlatego ludzie ci zdają nam się górować nad innymi, zdają się spoglądać na nas z olbrzymiej wysokości, na którą w cudowny wstąpili sposób.

Nawet Rafael nie był obdarzony — że się tak wyrażę — gieniuszem nadprzyrodzonym, który w fantazyi swojej odnajduje podniosłe formy piękna i który tylko opracowywać potrzebuje to, co mu dyktuje tajemniczy głos świadomości. Nie sądzę, aby przyroda kogokolwiek obdarzyła takiego rodzaju skarbem natchnienia. I w nieśmiertelności Rafaela trud i praca istotną stanowią podstawę, a Michał Anioł — bezwątpienia sędzia kompetentny — pierwszy był, który wypowiedział: „Siłę tę nabył Rafael nie od przyrody, lecz przez długą naukę“ ¹⁾.

Przesady o potężde gieniuszu bardzo są liczne i pochodzą przeważnie z naszego zamilowania do rzeczy cudownych oraz z pragnienia wielkiej liczby znakomitych ludzi, ukrywania swych wysiłków, a to w celu ukazywania się współludziom większemi, niż są rzeczywiście.

Istotnie dziwne są niektóre pomyłki biograficzne, jak naprzykład to, że spadnięcie jabłka nasunęło wielkiemu filozofowi Newtonowi myśl o sile powszechnego ciężenia. Otóż właśnie Newton, podobnie jak Galileusz i Darwin, był jednym z najpracowitszych badaczy. „Nigdy — powiada on — nie spuszczałem z oka przedmiotu swego, czekałem zawsze, aż brzask jutrzeńki stanie się światłem silnie promieniącym.“

Sądziłem niegdyś, że jeden człowiek nieskończoną wszechstronnością umysłu i rozległością pojmowania stanowi wyjątek z tej ogólnej reguły. Za takiego miałem mianowicie Goethego. Czytałem jego

¹⁾ *Conditi*, Vita di Michaelangelo Buonarotti, pag. 82.

autobiografię, listy i nader interesującą pracę Lewesa „Życie Goethego“, którą uważam za najlepsze z dzieł o Goethem; nie dlatego wszakże, że Lewes jest fizyologiem, lecz ponieważ ogólnie panuje to przekonanie. Lecz jakkolwiek poznałem wiele studyów biograficznych nad Goethem, ze wszystkich zdawało mi się wynikać, że praca nie kosztowała go żadnych wysiłków. Więcej niż cokolwiek utwierdzało mnie w tym poglądzie to, co Schiller o Goethem powiada: „Podczas gdy my inni mozolnie zbierać i badać musimy, aby powoli cośkolwiek znośnego stworzyć, jemu wystarcza lekkie potrząśnięcie drzewa dla zbierania z niego najpiękniejszych, dojrzałych i ciężkich owoców.“ — 21 lipca 1797.“

Lecz w następstwie jednakże musiałem zdanie swoje zmienić, kiedy w ostatnim tomie nauki o barwach Goethego wyczytał znane jego wyznanie: „Podczas gdy współcześni natychmiast po pierwszym okazaniu się mych prób poetyckich przyjaźnie się względem mnie zachowali, i, choć mając to i owo do zarzucenia, przyznali mi jednak chętnie talent—ja sam natomiast w osobliwym, dziwnym do poezji pozostawałem stosunku, który wówczas okazywał się praktycznym, jeżeli póty w myśli nosiłem i hodowałem przedmiot, co mię zajął, wzór, który mię pobudził, dzieło poprzednika, co mię natchnęło, aż wreszcie powstało z tego coś, co za własność swą uważać mogłem, i co po długoletniem kształtowaniu się nagle instynktowo niejako utrwaląłem na papierze ¹⁾).

Flaubert pracował czternaście godzin dziennie, i wiadomo dobrze, że pragnienie tego pisarza osiągnięcia doskonale pięknego stylu przeszło prawie w chorobliwy stan. Opowiadają o nim wiele anegdot, np. że w nocy wstawał, by wyraz jakiś poprawić, lub, że godzinami całemi niekiedy siedział nieruchomy, z rękami zatopionemi we włosach, myśląc nad jakimś przymiotnikiem. Styl tyranizował go, stał się jego namiętnością. Wszystkie wysiłki unysłu ześrodkowywał on na to, aby zgłębić tajemnicze prawo pięknego zdania, tak iż w końcu ta rozpacz ducha stała się nieprzewyciężoną zaporą dla dalszej jego pracy.

W życiu Flauberta fizyolog znajdzie nie jeden rys zajmujący. Flaubert powiada: „*penser c'est parler*“ i żaden może inny pisarz nie prześcignął go w badaniu nad związkiem pomiędzy myślą a wyrazami. Z opadania swego głosu sądził on o rytmie okresów pisarskich.

„Wadliwe zdanie — powiada — jest ciężarem dla piersi, nie dostraja się ono do warunków życia, jeżeli nie da się pogodzić z fizyologią mowy, jeżeli przy głośnym wypowiedaniu niema brzmienia melodyjnego.“ ²⁾).

¹⁾ W cytowanym wyżej dziele str. 284.

²⁾ Journal des Goncourt, pag. 277.

Stricker badał ten przedmiot fizyologicznie i dowiódł, że myśląc o wyrazie, wypowiadamy go, i że wyczuć możemy ruchy krtani, jak gdybyśmy szeptem mówili.

Wszyscy zapewne spotykaliśmy już niejednokrotnie na ulicy ludzi głośno z sobą mówiących, którzy milkną, gdy obok nich przechodzimy, a dalej mówić zaczynają, gdyśmy ich minęli. Obecność nasza odwodzi ich od myśli, lecz natychmiast nieświadomie powracają do niej i mówią dalej.

W życiorysach wielkich pisarzy, zwłaszcza tych, z których dzieł czujemy, że silne napiętności ducha ich poruszały, znajdujemy piękne przykłady owych nierozzerwalnych węzłów, które łączą myśl z wyrazem. Kiedy Alfieri w dwudziestym roku życia powrócił z Holandyi z sercem przepelnioném smutkiem i miłością, czuł potrzebę zagłębienia się całą duszą w trudne badania. Rozpoczął czytać Plutarcha, i oto co powiada: „Życiorysy tych ludzi czytywałem po cztery i pięć razy i przerywałem sobie czytanie tak silnym płaczem, tak napiętnemi okrzykami i wybuchami gniewu, że ktoby mnie słyszał w sąsiednim pokoju, z pewnością miałby mnie za szalonego“¹⁾. Unosił się gwałtownie, przestając panować nad sobą, a lzy cierpienia i złości spływały mu z oczu.

Honorusz Balzac, słynny powieściopisarz, którego zdumiewającą płodność porównać można tylko z cudowną żywością jego fantazyi, tworzył tyle książek, że sądzićby można, iż czasu mu brakło choćby tylko na poprawianie ich. A jednakże więcej niż tę łatwość tworzenia podziwiać w nim trzeba właśnie mozolny, nieporządnym nawet sposób, w jaki pracował. Książki swe pisał w sposób następujący. Po długim obmyśliwaniu przedmiotu, rzucił doraźny nieuporządkowany szkic na kilku kartkach papieru. Posyłał to do drukarni, skąd zwracano mu pierwsze arkusze korekty na dużych kartach. Te ostatnie zapisywał we wszelkich kierunkach dodatkami i uzupełnieniami, tak że dokonane poprawki, jak fajerwerk wystrzelały z owego pierwszego odlewu. Na nowo odbite arkusze znów przeglądał; przyczém z całej treści nic zupełnie nie pozostawało. I znów tekst dalej przerabiał, zmieniał, niezmordowanie pracował nad nim i rzeźbił do najdrobniejszych szczegółów. Niektóre jego powieści odbijano ostatecznie dopiero po dwunastu korektach, inne nawet zaledwie po dwudziestu. Zecerzy pracujący nad jego rękopismami byli w prawdziwej rozpacz, a nakładcy energicznie się opierali przeciw łożeniu kosztów na te nieskończone dopelnienia i poprawki.

¹⁾ Vita di Vittorio Alfieri, rozdział VII.

ROZDZIAŁ XII.

Przeciążenie umysłu.

I.

„Zrzurowałem się siedmioletnią szaloną, rozpaczliwą pracą w tym właśnie czasie, kiedy ciało me się rozwijało, a organizm miał się wzmocnić.“ Te słowa Leopardiego zawierają w sobie wszystko, co da się powiedzieć o nadmierném wyteżaniu mózgu. W wielkiej swój dobroci nieśmiertelny poeta po smutném doświadczeniu młodości, pragnął uniknięcia i poprawy podobnego zła w wychowaniu innych.

Aleksander von Humboldt powiada o sobie: „Miałem lat ośmnaście i nic nie umiałem. Nauczyciele moi nie wiele dobrego mi przepowiadali, lecz gdyby mnie wychowywali według swojej metody i gdybym wpadł w ich ręce, z pewnością na zawsze do gruntu zniszczyłbym się na duchu i na ciele ¹⁾.“

Przytoczyłem te dwa przykłady, albowiem dowodzą one, jak już w początku naszego stulecia oceniany był wpływ nadmiernej pracy. Pomiędzy innemi pisze Leopardi:

„Wychowanie, jakie zwłaszcza we Włoszech odbierają ludzie stanu wykształconego — a zaprawdę jest ich nie wielu — jest formalną zdradą słabości przeciw sile, starości przeciw młodości“ ²⁾.

Dopiero w latach ostatnich lekarze i higieniści haczniejszą zwracają uwagę na badanie szkód, jakie organizm naszej młodzieży ponosić może skutkiem nadmiernego wysiłku mózgu. O ile mi wiadomo, po raz pierwszy sprawę tę podniósł prof. Finkelnburg na kongresie hi-

¹⁾ Möbius, Die Nervosität pag. 71.

²⁾ Leopardi, Pensieri.

gienicznym w Norymberdze w r. 1877. Okazało się, na kongresie tym, że system szkół niemieckich zakłóca rozwój ciała, zwłaszcza szkodliwie wpływając na wzrok młodzieży, że skutkiem nadmiernej pracy umysłu, rozwój cielesny ulega zaniedbaniu.

Niemcy mający taką łatwość tworzenia nowych wyrazów, określili ten nadmiar pracy umysłowej w szkole słowem *Ueberbürdung*. Anglicy nazywają to *overstrain* albo *overwork*. Francuzi zapożyczyli wyrazu z terminologii weterynaryjnej i mówią o *surmenage intellectuel*.

We Włoszech nie mamy dotychczas ogólnie używanego wyrazu, któryby określał to pojęcie. Może pochodzi to stąd, że uwaga publiczności mniej niż w innych krajach zwrócona jest na to zadanie, a może także, ponieważ u nas szkody wynikające z nadmiernego natężania mózgu mniej dają się odczuwać.

Zdaje mi się, że wyrażenie *strapazzo del cervello* najlepiej odpowie pojęciu, które chcemy wyrazić ¹⁾. Nie chodzi tu o przesadne studia. Te ostatnie są raczej przyczyną; my zaś badać chcemy skutki tego szkodliwego działania, którym podlega mózg wskutek pracy niepomiarnej wielkiej w stosunku do swych sił.

II.

Kiedy dziecko wyrwane zostaje z zacisza domowego i zaczyna chodzić do szkoły, z początku mało odczuwa tę zmianę. Nie nuży go też praca umysłowa, bo nowość otoczenia działa jak rozrywka. Lecz wkrótce już ustawiczne natężanie uwagi poczyną mu dolegać i znużenie wreszcie wywiera wpływ na wszystkie jego warunki życia. Widać to z bladeści, która występuje na twarzyczki takich dzieci. Tracą one dawną wesołość i żwawość, mniej są skłonne do jedzenia, stają się drażliwe, niechętne do zabaw i uskarżają się na ból głowy.

Prof. Finkelnburg ujął skutki przeciążenia w następujące główne punkty: zaburzenia siły wzroku, zwłaszcza krótkowzroczność, napór krwi do głowy, co objawia się bólem głowy, krwawienie z nosa i zawroty głowy, skłonności do nabywania wola, zły apetyt i zakłócenia w trawieniu, usposobienie do chorób płuc, zboczenia kolumny pierszowej, choroby mózgu, nerwowość, u dziewcząt zakłócenia w menstruacji. Ledwo poruszono sprawę przeciążenia, a natychmiast zajęły się tym przedmiotem kongresy, akademie, parlamenty i niezli

¹⁾ Po polsku używamy utartego już, zdaje się, wyrażenia: przeciążenie umysłu (przyp. tłómacza).

ezone komisye. Dziś mamy już całą literaturę w tym kierunku, są pisma (jak np. Kotelmana wydawane u Vossa w Hamburgu) wyłącznie poświęcone higienie szkół, a w uniwersytecie berneńskim (w Szwajcaryi) specjalną temu przedmiotowi poświęcono katedrę.

Axel Key ¹⁾, profesor fizjologii w Sztokholmie, ogłosił o tym przedmiocie bardzo ważne dzieło, a badania jego dokonane w Szwecyi, dowodzą niezbicie, że nauczanie dzisiejsze bardziej męczy dzieci niż dawniej i że zdrowie chłopców rujnuje się przytém.

Jak we wszelkich innych sprawach, tak stało się także z pytaniem o przeciążaniu umysłowém dzieci. Zaprzeczano i potakiwano, oskarżano i broniono, aż wreszcie po zebraniu pewnych dokumentów można było stanowczy sąd wydać. Niektóre dane statystyczne w ostatnich ogłoszone latach z pewnością są przesadzone.

Przytaczam tu liczby ogłoszone przez prof. Nesteroffa w jednej z prac teoz zatytułowanej „Die moderne Schule und die Gesundheit“ ²⁾.

Spostrzeżenia jego, robione na uczniach gimnazjum w Moskwie, obejmują cztery lata, poczynając od roku 1882. Uczony ten zbadał 216 uczniów.

Co się tyczy chorób układu nerwowego, prof. Nesteroff następująco otrzymał rezultaty w ośmiu klassach:

W klasie przygotowawczej	8%
„ I	15
„ II	22
„ III	28
„ IV	44
„ V	27
„ VI	58
„ VII	64
„ VIII	69

Na szczęście nie są to rzeczywiste choroby, lecz zwyczajne zaburzenia nerwowe w rodzaju neurastenii z nadmierną pobudliwością, bólu głowy, newralgii, bicia serca, polucyi, zakłóceń w organach płciowych.

Axel Key dowodzi, że głównie szkodliwém jest dla dzieci długie siedzenie, i że przeto w szkołach więcej czasu poświęcać trzeba na ćwiczenia cielesne a również pozostawiać dłuższe pauzy po jedzeniu.

¹⁾ Axel Key's Schulhygienische Untersuchungen, 1889.

²⁾ Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, N. 6, 1890, str. 318.

Z badań przeprowadzonych w wyższych zakładach naukowych w Szwecyi okazuje się, że tylko połowa uczni jest zupełnie zdrowych.

Niezmiernie utrudniającą w tych poszukiwaniach jest okoliczność, że nie jesteśmy w stanie powiedzieć, ilu z owych chłopców byłoby zdrowych, a ilu chorych, gdyby do szkoły nie chodzili. Nierozsądném byłoby żądanie nieposyłania ich do szkoły w celu robienia na nich studyów. Jeżeli są nawet tacy chłopcy, to bezwątpienia trudno zebrać ich tylu, aby można było stąd otrzymać dokładne liczby przeciętne ¹⁾).

W Szwecyi dzieci pracują w wyższych klasach 11—12 a nawet do 14 godzin dziennie. Dziewczęta w 36% są blednicze, a około 10% z nich ma zбочzoną kolumnę pacierzową. Niezależnie od krótkowzroczności, w szkołach szwedzkich i duńskich, przekonał się Axel Key, że prawie 40% dzieci cierpi na choroby chroniczne. Wycieńczenie to i upadek sił przypisuje on przeciążeniu i nadmiernym pracom szkolnym, którem i męczą tu dzieci.

I w Anglii, jakkolwiek kraj ten wszystkie inne prześciga na polu higieny, młodzież ponosi szkody skutkiem nadmiernej pracy umysłowej. Ballantyne, profesor chorób dzieci w uniwersytecie edyńskim, ogłosił niedawno temu w piśmie *Lancet* studyum o przeciążeniu umysłowem w Anglii. Powiada on, że ideałem jest jego pozostawianie dzieciom tyleż czasu na zabawę ile na naukę, równe podzielenie dnia na kształcenie ciała i umysłu. Doradza on rodzicom, ażeby wysyłali dzieci na wieś, skoro tylko zaczynają ze snu mówić o zadaniach szkolnych. Wnioski tej ważnej pracy prof. Ballantyne streszczone są w tém, co następuje ²⁾).

Uzupełnić pieczę nad zdrowiem dzieci w szkołach i bacniejszą zwrócić uwagę na ich rozwój fizyczny; przestrzegać bardziej pewnej odmiany przy układaniu planów szkolnych, tak, aby dzieci na przemian stały i siedziały, pisały i czytały, pracowały i bawiły się; pomyśleć o urządzeniach takich, które umożliwiałyby dzieciom przesiadywać w klasach w suchém obuwiu; zmieniać często powietrze w izbach szkolnych; zastosować duże illustrowane tablice ścienne; znieść zupełnie dotychczasowe wypracowania wakacyjne.

Na ogólną uwagę zasługuje doświadczenie wykonane przez Ch. Pageta w Anglii ³⁾). Ponieważ w jednej z klas nie zadawalniały go postępy uczniów, podzielił ich przeto na dwa oddziały. W jednym zachował zwykłą metodę uczenia, w drugim natomiast tylko połowę

¹⁾ Autor mówi tu oczywiście o krajach, w których ogólnie obowiązuje przymus szkolny (przyp. tłóm.).

²⁾ Zeitschrift für Schulgesundheitspflege 1891, str. 114.

³⁾ Journal for Education. oct. 1884.

dnia poświęcano na naukę, drugą zaś połowę obracano na zabawę na zadrzewionej łące. W końcu półrocza okazało się, że uczniowie, którzy połowę czasu szkolnego spędzili na zabawie na powietrzu, pilniejsi byli od swych rówieśników w pierwszej sekcji i lepszymi też mogli pochlubić się świadectwami.

Zwłaszcza w gimnazyach i liceach przeciążenie w pracy mnóstwo pociąga za sobą ofiar. W uniwersytecie, z wyjątkiem pory egzaminów, można powiedzieć, że znaczna część studentów zażywa wypoczynku. Obawiają się wszakże niektórzy, że i dla szkół średnich sąd zbyt jest surowy, jeśli powiadamy, że praca, którą na dzieci tam nakładamy, nadto jest uciążliwą. Prof. Luys ¹⁾ np. sądzi, że małe zainteresowanie, jakie ogólnie budzą przedmioty nauki w średnich szkołach, oraz krótkość godzin wykładowych same przez się zapobiegają już nadmiernemu znużeniu. W sprawie prac szkolnych nastąpiło to samo, co i w sprawie pracy fabrycznej kobiet i dzieci. Gdy bowiem z jednej strony szafy całe możnaby wypełnić badaniami, sprawozdaniami i publikacjami nad tym przedmiotem, z drugiej powstała wątpliwość, czy statystyki te i porównania istotną mają wartość, ponieważ okazuje się, że to, co uważano za skutek jednej przyczyny, mianowicie przeciążenia mózgu, jest w rzeczywistości wynikiem znacznie liczby współdziałających przyczyn.

III.

Dyogenes Laercyusz opowiada, że Teofrast zapytany na łożu śmiertelnym przez jednego z uczniów, czy nie pozostawi im żadnej pamiątki, odpowiedział: „Żyćcie szczęśliwie i nie oddawajcie się studyum wymagającym wielkich wysiłków, albo uprawiajcie je tak, aby wam sławy przysporzyły“ ²⁾.

O radzie tej nie powinni nigdy zapominać ojcowie i nauczyciele. Młodzieńcy niezdolni do znoszenia wielkich trudów umysłu, niechaj lepiej poświęcą się sztuce lub rzemiosłu, co nie wymaga zbytecznego zajęcia mózgu.

Surowość, z jaką odbywają się egzamina gimnazjalne, również jest na miejscu, jak i badania lekarskie odbywane przy poborze woj-

¹⁾ A. Riant, *Le surmenage intellectuel*. Paris 1889, pag. 197.

²⁾ *Leopardi*, *Di Bruto Minore e di Teofrasto*.

skowym a zapobiegające, aby w szeregach stawali rekruci niezdolni do noszenia broni.

Fizjologia nie jest w stanie podać z dokładnością, do jakich wysiłków mózg nasz jest zdolny bez narażenia się na szwank. Nie potrafi ona też wskazać ściśle granicy wieku, od której mózg bez uszkodzeń większe znosić może ciężary. Z pewnością wszakże nigdy nie jest dobrze nużyć dziecka w szkole przed szóstym rokiem życia. Z drugiej zaś strony umiarkowana gimnastyka umysłu wpływa korzystnie na rozwój mózgu. My fizjologowie powiadamy, że każdy organ kształci się dopiero przez ćwiczenie. Mamy tu przed sobą trudną do rozplątania sieć przyczyn i skutków, które nawzajem się warunkują, i o przedmiocie tym możnaby zapisać tom cały. Pomiędzy innymi zrobiono spostrzeżenie, że szkoła jednym z najskuteczniejszych jest środków w celu poprawy stanu kretyków w tych okolicach, gdzie choroba ta występuje endemicznie. Trzeba uprawiać mózg tak jak się grunt uprawia, jeżeli nie ma chwastem zarosnąć. Z chwilą wszakże, kiedy nauka nużyć poczyna, ustają jej korzyści. Powinniśmy wciąż utrzymywać mózg w czynności, lecz nigdy pracą go nie przeciążać.

W umysłowych naszych wysiłkach nie powinno nami kierować to, co czynią inni, lecz tylko to, do czego sami jesteśmy zdolni. Praca umysłowa w granicach fizjologicznych bezwątpienia korzyść przynosi mózgowi, jak tego dowodzą ogłoszone przez Bearda ²⁾ dane statystyczne w rozdziale traktującym o długości życia pracowników umysłowych.

„Dzieje postępu ludzkiego — powiada Beard — od stanu dzikości do barbarzyństwa, od barbarzyństwa do cywilizacji, od szczybli najniższych do najwyższych, są dziejami przyrostu przeciętnej długości życia, przyrostu, któremu odpowiada i towarzyszy wzmaganie się nerwowości. Ludzkość wydelikatniała i jednocześnie stała się odporniejszą, nabyła większej wrażliwości na znużenie, a jednocześnie większej wytrwałości w pracy; stała się pobudliwszą, lecz jednocześnie zdolniejszą do pokonywania potężnych wpływów. Zbudowani jesteśmy z delikatniejszych włókien, które jakkolwiek wydają się słabszymi, trwalsze są niż włókna grube; zupełnie tak, jak droga odzież trwalszą jest od zwykłej grubiej tkaniny.“

Rousseau powiada: „l'homme qui pense est un animal dépravé.“ Jest to fałszywy wniosek, jak i tyle innych przepelniających dzieła Rousseau'a, i sam on w innych miejscach swych pism wypowiada twierdzenia wprost przeciwne. Rousseau od urodzenia nie normalnym

²⁾ M. Beard, American nervousness with its causes and consequences.

obdarzony był układem nerwowym, a nadmierna praca umysłowa bezwątpienia przyczyniła się do pogorszenia jego stanu psychicznego. Za młodu czytałem Nową Heloizę, Emila i spowiedź Rousseau'a i dzieła te podobały mi się. Przed laty kilku znów je odczytać chciałem i w wysokim stopniu rozczarowałem się, niejako nawet odrazą mnie one przejęły, podobną do téj, jakiej doznajemy przy autopsyi ukochanej osoby. Może ta oziębłość zależała także od własnego mego usposobienia, tyle różnego od upodobań z przed lat dwudziestu. Tym razem czytałem dzieła Rousseau'a, by się przekonać, czy był on neurastenikiem, i istotnie doszedłem do wniosku, że był to mózg chory. Grzechy jego włóczęgostwa, brak poczucia moralności, przesadna wrażliwość, niedostatek zaufania, przygody miłosne, osobliwe losy życia, ba nawet same szczegóły śmierci składają się na człowieka zasługującego raczej na współczucie niż na podziw.

IV.

Cervantes, chcąc swego Don-Kiszota pozbawić zdrowych zmysłów, kazał mu wiele czytać i mało spać. Oslabiło to jego mózg i zniweczyło normalny sąd, i od owego czasu poczynają się owe znane nam wzniosłe dziwactwa.

Znużenie oczu niezmiernie ważnym jest czynnikiem. Przypominam sobie jednego z przyjaciół, który z powodu uporczywego bólu głowy przechodził kurację arsenikową. Gdy kiedyś radził się jednego z kolegów, powstało podejrzenie, czy czasem siła wzroku nie ucierpiała. Odstawiono więc na bok arsenik, pacjent kupił sobie okulary, posługując się nimi przy czytaniu, i wkrótce był uleczony.

Przeciążenie umysłowe pisarzy mniej jest częste niżby sądzić można, uczeni bowiem zazwyczaj mogą wypoczywać, gdy są znużeni. W przyjaźniejszych jeszcze warunkach znajdują się pracujący na polu wiedzy doświadczalnej oraz artyści-malarze i rzeźbiarze; pracują oni na przemian to ręką, to mózgiem, zajęci są bądź czytaniem, bądź pisaniem. Lecz i pomiędzy artystami znane mi są charakterystyczne przykłady umysłowego przeciążenia. Nadmierna praca mózgu wynika tu z przeciągniętego wpatrywania się w stojące przed okiem duchowe obrazy, zanim te ostatnie za pomocą pędzla lub dłuta przeniesione być mogą na płótno lub kamień. Przytoczę tu jeden tylko przykład, mianowicie Duprégo, przykład tém ciekawszy, gdyż znużenie wynikło tu wyłącznie z ustawicznego rozważania jednego tylko przedmiotu. Faktu tego nie mogę lepiej opisać, jak tylko przytaczając własne słowa Duprégo, który był mężczyzną zdro-

wym i silnym i niekiedy tylko zdradzał pewne skłonności do melancholii, skutkiem której nie doceniał swych zdolności w pokonywaniu przeszkód w sztuce. Oto co Dupré mówi: ¹⁾).

„Przyłożyłem więc rękę do grupy *Pietà*, i jakkolwiek nowość pomysłu i harmonia linii pozwalały spodziewać się powodzenia w pracy, to jednakże ogień żarliwości, z jakim do pracy przystąpiłem oraz trudność uchwycenia wyrazu Dziewicy tak, ażeby stanowił przeciwieństwo do boskiego spokoju martwego Jezusa, spowodowały takie wstrząśnienie w méj biednej głowie, że słyszałem szmery, które, wzmagając się stopniowo, ogłuszały mię i wreszcie pracę porzucić musiałem. I oto ponieważ pracować w dalszym ciągu nie mogłem, tak silnie trapiła mię myśl o nieudolności, że zapadłem w melancholię, straciłem sen a pokarmy wstręt we mnie wzbudzały. Poczciwy mój przyjaciel dr. Alberti doradził mi wypocząć i rozerwać się. Lecz jakiej miałem jać się rozrywki, kiedy mię wszystko nudziło? Głowa dniem i nocą zajęta była bezustannym dokuczliwym łoskotem, a co gorsza najłabsze szepty i głosy stały się dla mnie nieznośne. Gdy woźnica z biczem trzasnął, przestraszał mię, i uciekałem, ilokroć bicz spostrzegalem. W domu biedna ma żona i dzieci musiały się porozumiewać cichutko, niekiedy nawet na migi.

„Jak powiedziałem, ani spać nie mogłem, ani jeść i chudłem bardzo szybko. Nie byłem w stanie dwóch kartek bez przerwy przeczytać, a już zupełnie mowy być nie mogło o pisaniu. Wychodziłem z domu, aby odpędzić przykre myśli i chodziłem długo, nie wiedząc gdzie i poco. Szum w głowie, wir ulicy, stawały się męczarnią. Gdym spotykał znajomego, omijałem go, aby uniknąć zwykłego przykrego zapytania o zdrowie.

„Kiedym wchodził do pracowni, melancholia moja przeradzała się w dokuczliwy ból na widok tych prac, których ukończyć nie mogłem, a serce tak boleśnie się ścisnęło, że gorzkiemi płakałem łzami. Nie mogłem dłużej znosić tego stanu. Z porady lekarza postanowiłem razem z rodziną przejechać do Neapolu.“

Natomiast niezmiernie często wyczerpanie występuje wśród ludzi, zajmujących się handlem i przemysłem a także i wśród polityków. Dość dla przykładu przypomnieć tu obłąkanie jako najsmutniejszy wynik wyczerpania mózgu. Prof. Andrea Verga w pracy pod tytułem „Il bilancio della pazzia in Italia“ (Bilans pomieszania zmysłów we Włoszech) zebrał materyał za lata 1874—1888 i przekonał się, że największego kontyngensu pomieszanych, mianowicie w stosunku 3 na 1000, dostarczają Izraelici. We wszystkich krajach europej-

¹⁾ Ricordi autobiografici di Giovanni Dupré, p. 358.

skich można wykazać, że żydzi tak znaczny stanowią procent w domach dla obłąkanych. „Przypisać to trzeba — powiada Verga — owemu gorączkowemu niepokojowi, z którym silna i mądra rasa semicka oddaje się swym zajęciom.“

Lecz politycy amerykańscy prześcigają jeszcze w tym kierunku żydów europejskich. W okręgu Columbia, siedzibie rządu, przypada 5,20 obłąkanych na 1000. Wyjmuję te cyfry z tablic ogłoszonych przez Schribnera ¹⁾, lecz przynaję, że nie rozumiem przyczyn tych wielkich liczb. Stan Vermont, następujący w tym względzie zaraz po Columbi, liczy tylko trzech obłąkanych na 1000 ludności. W Texas i innych stanach unii amerykańskiej stosunek opada do 0.9 i 0.5 na 1000.

Pinel, twórca nowoczesnej psychiatrii, który na schyłku ubiegłego stulecia, był profesorem chorób umysłowych w Paryżu, dowodził już, że przewroty polityczne sprowadzają głębokie zaburzenia w układzie nerwowym narodów i zwiększają liczbę obłąkanych. Ostatnia wojna domowa w Ameryce w smutny sposób potwierdziła ten fakt i przy tej sposobności ogłoszono bardzo ważne sprawozdania. Pomędzy innymi zasługuje na przytoczenie praca prof. Stokesa, zawierająca nader ciekawe dokumenty psychologiczne ²⁾.

Skleroza mózgu występuje często w chwilach ustawicznych wzruszeń i nadmiernej pracy umysłowej. Jak porażenie rdzenia pacierzowego zachodzi skutkiem uciążliwych marszów, tak też bywa i porażenie układu nerwowego, wynikające z przeciążenia mózgu. Porwróć do tego przedmiotu, gdy ściślej przeprowadzać będą porównania pomiędzy zjawiskiem znużenia mięśni i znużenia nerwów.

V.

Z niewieloma wyjątkami politycy szybko się zużywają i wczesnie starzeją.

Zborowe listy Cavoura pełne są wspomnień o bezsennych nocach, w wyczerpywaniu się ciała i ducha z winy walk politycznych. Na-

¹⁾ *Schribner*, Statistical Atlas of United States, 1880.

²⁾ Amerykańska i angielska literatura medyczna dostarczyła dotychczas najwięcej badań w kwestyi przeciążenia umysłu. Wspomnę tu tylko o książce prof. H. Wooda („Brain-work and over-work“, Filadelfia, 1880) i profesora Richardsona („Diseases of modern life“. Londyn, 1876) oraz o pracach Farquharsona, Fothergilla, Johnsona, Mac Cabego, Routha, Wilksa, Winslowa ogłaszanych w pismach periodycznych.

tychmiast po przyjęciu prawa o zniesieniu zakonów religijnych (że przytoczę tu jeden tylko przykład) Cavour z Leri pisał do pana De la Rive w Genewie (1855):

„Après une lutte acharnée, lutte soutenue dans le Parlement, dans les salons, à la Cour comme dans la rue, et rendue plus pénible par une foule d'événements douloureux, je me suis senti à bout de forces intellectuelles et j'ai été contraint de venir chercher à me retremper par quelques jours de repos. Grâce à l'élasticité de ma fibre, je serai bientôt en mesure de reprendre le fardeau des affaires, et avant la fin de la semaine je compte être revenu à mon poste“ ¹⁾,

W listach Kamila Cavoura uderzyła mnie trafna, kilkakrotnie przez niego użyta uwaga, wyrażająca pojęcie fizyologiczne, mianowicie o konieczności wypoczynku po nadmiernej pracy umysłowej. Powiada on, że trzeba mózg pozostawić odłogiem, tak jak pole, któremu dajemy spocząć i nie uprawiamy go, ażeby w roku następnym na nowo siać na niém.

Drugim wielkim naszym mężem stanu, który życie strawił na nadmiernej pracy, był Kwintyniusz Sella. Jako przyjaciel często go odwiedzałem w ostatnim roku życia i jeden z pierwszych pobiegłem do łoża śmierci. Przywiązała mnie do niego wdzięczność, lecz mniejszém było moje uwielbienie dla niego. Choroba, która go zmogła i którą we wszystkich szczegółach mogłem badać, pozostawiła we mnie przeświadczenie, iż powstała skutkiem nadmiernego przeciążenia mózgu. Przeciagle, olbrzymie znużenie powoli niszczyło jego siły. Obdarzony niezwykłą energią i mocą, chciał walczyć aż do końca, lecz w zapale przekroczył granicę, poza którą zdrowia niéma.

Przypominam sobie, że zaprosił mnie do siebie na siódmą rano, co dla mnie przyzwyczajonego do długiego snu, zwłaszcza w zimie, niezwykle wczesną jest godziną. Lecz wieczorem po obiedzie i jego opadło znużenie i pokonany sennością nie mógł dłużej rozmawiać ze mną. Jakże był teraz różnym od owego Selli, którego przed laty wielu poznałem w Alpach i przy dyskusjach w akademii dei Lincei! Wola, energia jego, cała postawa polityczna — wszystko to się wyczerpało; niespokojnie czytaliśmy w jego wzroku i obawialiśmy się o to cenne życie.

Zwracałem się z zapytaniem do kilku przyjaciół, ministrów. Jeden z nich odpisał mi, że najuciążliwszém jest dla niego udzielanie audyencyj. Kiedy wieczorami znużony pracą dzienną, wiele musi przyjmować wizyt i zwracać umysł i pamięć na jak najdalsze przed-

¹⁾ Epistolario di C. di Cavour, raccolto da L. Chiala, pag. CLIV. Vol. II, pag. 114.

nioty, doznaje nieznośnego zmęczenia. Dla dokładności podaję tu ustęp jednego z jego listów: „W ciągu kilku miesięcy czarne moje włosy zbielały. Czulem istotny ból mózgu, którego niemożna zamieniać z newralgią, opadającą mnie także niekiedy. Jest to głuchy, niewyraźny ból, pewnego rodzaju bolesna ociążałość, którą przypisuję prawdziwemu, rzeczywistemu znużeniu mózgu. Najgorszą jest bezsenność lub niespokojny męczący sen, z którego często budziła mnie znowa, myśląc, że jestem chory. Żołądek miałem osłabiony. Nie czulem najmniejszego apetytu, a siły męskie opuściły mię.“

Innego przyjaciela, który przez dłuższy czas był ministrem, prosiłem o udzielanie mi szczegółów dotyczących jego organizmu w czasie długich ożywionych rozpraw parlamentarnych, w których staczać musiał walkę w obronie wniesionego przez siebie prawa. Oto co mi odpowiedział: „Zmienił się mój charakter moralny i niemało cierpiełem w skutek niezmiernej nerwowej wrażliwości. Zwykły humor w kole rodzinnem zastąpiła małomówność i zdenerwowanie. Może wywiązałby się z tego poważniejszy stan chorobliwy, gdyby przyjaciele pod wpływem nalegań mojej rodziny nie zmusili mnie do usunięcia się od zajęć i wyjechania na wieś.

„Odżywiałem się gorzej, choć energia siły mięśniowej nie opadła. Z nastaniem wieczora zdawało mi się, że nie mogę z krzesła powstać. Ucierpiała siła wzroku, i często nagle przebiegały mnie zimne dreszcze.“

Objawy te, wynikające z wpływu długiej wyteżonej pracy, tém są ważniejsze, że chodzi tu o człowieka wielkich zdolności i znacznej energii, który w najlepszych swych latach, zahartowany w walkach parlamentarnych, prowadził ster rządu.

Aby zebrać inne jeszcze dane nad przeciążeniem umysłowem u polityków, korzystać musiałem z uprzejmości niektórych kolegów, którzy z choremi takimi mają często do czynienia.

Choroby serca i przypadłości nerwowe pogarszają się szybko u deputowanych, biorących udział w rozprawach izby. Przytaczam tu kilka sprawozdań klinicznych o mężach stanu, tak jak mi zostały podane przez moich kolegów.

Jeden z bardzo czynnych posłów podlega od czasu do czasu pracowaniu umysłowemu i zmuszony jest zwracać się o poradę do lekarza. Pierwsze objawy przeciążenia występują u niego w postaci bezsenności i bólu głowy. Lecz nie wystarcza to do powstrzymania go w zapale zajęć politycznych. Dopiero wówczas dostrzega owo wyczerpanie, kiedy w końcu posiedzenia izby nie może sobie przypomnieć, co mówiono na początku; ogarnia go natenczas trwoga i traci zaufanie w swe siły, bo czuje się niezdolnym do dalszej walki. Sen nie wiele mu pomaga, gdyż bezustannie śni o posiedzeniach, za-

zrobił na nim wrażenie człowieka z zupełnie wyczerpanym mózgiem i dlatego pytał mnie, czy to, co spostrzegł na nim, są to objawy poważnej choroby, czy też raczej osłabienie umysłu wskutek nadmiernej pracy. Deputowany ów, mówiąc, bezustannie gubił wątek. Najmniejsze zboczenie w mowie, nawias w kilku wyrazach, wystarczały już na wykolejenie go, poczem w żaden sposób na właściwą nie mógł powrócić drogę. Chwilami zapominał, że rozmawia ze swym kolegą szkolnym i mówił mu „pan”. Przyjaciel mój kilkakrotnie zwracał mu na to uwagę i zmieniał rzecz w żart, lecz następnie, współczując temu stanowi, pozwalał się tytułować panem i nie starał go się już poprawiać w rozmowie. Wiadomo mi, że ów poseł ponownie został do izby wybrany i przypuszczam przeto, że nie była to ciężka choroba nerwowa, lecz że stan ten był raczej chwilowym wynikiem przeciążenia mózgu.

Jeden z kolegów zwrócił moją uwagę, że wielu mężów stanu szybko ulega chorobom zakaźnym i umiera w młodym wieku, i że okoliczność tę przypisać należy osłabieniu układu nerwowego.

A teraz, czytelniku, czy sądzisz, żem już skończył? Bynajmniej. Wiele miałbym jeszcze do powiedzenia o nużeniu się mózgu i mięśni i wkrótce postaram się drugi tom napisać o higienie znużenia.

SPIS RZECZY.

ROZDZIAŁ I.

Wędrowki ptaków i gołębie pocztowe.

Str.

I. Przepiórki. Ich znużenie po długiej podróży. Palmén. Wędrowki ptaków.—II. Gołębie pocztowe. Ich tresowanie. Doświadczenia dotyczące zmysłu orientacyjnego u młodych gołębi. Życie domowe gołębi.—III. Lot ptaków. Siła zwierząt. Marey. Lot owadów. Znużenie u pszczół.—IV. Doświadczenia fizjologiczne nad gołębiami po odbytej podróży z Bolonii do Turynu.—V. Dzikie kaczki. Seebohm. Lot siewek w okolicy biegunowe.—VI. Zbłąkane ptaki. Spostrzeżenia V. Selli na Kaukazie. Wychodźstwo robotników. Schronisko na wielkim Św. Bernardzie 1—27.

ROZDZIAŁ II.

Kilka słów z dziejów wiedzy.

I. Alfons Borelli i dawniejsza fizjologia.—II. Mechanizm skurczeń mięśni. Sposób przenoszenia się działającej siły wzdłuż nerwów. Ruchy dowolne i odruchy.—III. Dane biograficzne o Borellim.—IV. Mikołaj Stenson, jego prace anatomiczne i fizjologiczne.—V. Jak wielcy książęta toskańscy popierali naukę. Uniwersytet w Pizie.—VI. Z biografii Stensona. Jego święte życie i śmierć . . . 28—41.

ROZDZIAŁ III.

Skąd pochodzi siła mięśni i mózgu?

Str.

- I. Prawo zachowania energii. Herman Helmholtz i R. Mayer.—
 II. Rośliny i zwierzęta.—III. Rozmaite hipotezy o istocie duszy. Cele
 współczesnej fizyologii.—IV. Przemiana energii na życie.—V. Procesy
 chemiczne przy czynnościach mózgu. Doświadczenia dokonane nad
 Bertinem, dla wykazania wpływu bezkrwistości mózgu 42—57.

ROZDZIAŁ IV.

Ogólne i szczegółowe cechy znużenia.

- I. Szybkość przebiegania bodźców nerwowych. Miografy.—II.
 Zmiany w skurczaniu się mięśni wskutek znużenia.—III. Badania
 H. Kroneckera i prawo znużenia.—IV. Ergograf.—V. Rozmaite typy
 znużenia mięśni, zapisane przez ergograf. Profesor W. Aducco. Dr.
 Maggiora. Dr. Patrizi. Wpływ pauz oddechowych.—VI. Ergograf
 podczas doświadczeń. Rysunki, przedstawiające wysiłek mięśni bez
 udziału woli, przy bezpośrednim drażnieniu mięśni i nerwów . . . 58—75

ROZDZIAŁ V.

O substancjach tworzących się przy znużeniu.

- I. Odkrycia Lavoisiera i Spallanzanigo nad oddychaniem. Znu-
 żenie nie powstaje wyłącznie skutkiem braku „wybuchowej” mate-
 ryi w znużonym mięśniu. Badania nad przemytym mięśniem.—
 II. Dusznosc. Żaby poruszające się pomimo braku krwi. Częstsze ru-
 chy oddechowe u węgorzów pod wpływem działania mięśni. Oddy-
 chanie peryodyczne.—III. Dlaczego oddychanie staje się żwawszem
 wskutek czynności mięśni. Ch. Richet. Oziębienie się ciała
 skutkiem przyspieszonego oddychania.—IV. Zmiany zachodzące
 w substancji pracującego mięśnia. Jady wytwarzane w ciele na-
 szém.—V. Krew znużonego zwierzęcia zawiera szkodliwe materje.
 Różnice pomiędzy ludźmi co do oporności na znużenie umysłu. Sła-
 bość mózgu.—VI. Neurastenicy. Aprozeksya 76—91.

pi przedłuża czas postrzegania. S. Exner.—IX. Rozmaitość pomiędzy ludźmi północy i południa. Rasa romańska jest zręczniejsza. . . . 124—144.

ROZDZIAŁ IX.

Znużenie umysłowe.

I. Pamięć. Istota świadomości. W. Wundt.—II. Fantazya. Wybór obrazów wyobraźni. Münsterberg.—III. Brak wrażliwości w wewnętrznych organach. Dlaczego nie umiemy wyrazić i mierzyć uczuć i wrażeń.—IV. Różnice pomiędzy ludźmi w układzie nerwowym i mózgu.—V. Charakterystyczne zjawiska znużenia umysłowego.—VI. Zakłócenia czynności trawienia. Wpływ znużenia. Ból głowy. Znużenie oczu.—VII. Goethe. Jego nauka o barwach. Badania Goethego nad znużeniem oczu.—VIII. Obrazy następcze i obrazy wspomnień. Fechner.—IX. Halucynacje podczas znużenia umysłu. Zjawiska pobudliwości.—X. Osłabienie mózgu. Zmiany charakteru pod wpływem znużenia 145—165.

ROZDZIAŁ X.

Wykłady i egzamina.

I. Notatki nad wzruszeniem prelegentów.—II. Doświadczenie z ergografem, dokonane przez prof. Aducco przed i po wykładzie w uniwersytecie sieńskim.—III. Rysunki d-ra Maggiora.—IV. Znużenie skutkiem stanów psychicznych. Podnoszenie się temperatury ciała podczas wykładów.—V. Rozmaite sposoby wykładania.—VI. Usposobienie. Notatki do wykładów. Wykład na pochodzące w organizmie prelegenta.—IX. Nauczyciele w szkołach wojskowych.—X. Egzamina i egzaminatorowie.—XI. Doświadczenia dokonane w roku 1889 przez d-ra Maggiora. Opadanie siły mięśni podczas egzaminów.—XII. Edmund de Amicis. Wpływ znużenia umysłowego.—XIII. Nowy szereg doświadczeń d-ra Maggiora podczas egzaminów w roku 1890.—XIV. Dlaczego opada siła mięśni podczas znużenia umysłu. Łososie. Śmierć głodowa.—XV. Krzywe znużenia prof. Aducco podczas okresu egzaminacyjnego. Znużenie umysłu sprowadza stan pobudzenia rozmaitej trwałości u ludzi. Wszyscy ulegają osłabieniu mięśni skutkiem dłuższego natężenia umysłu. Doświadczenia z chloroformem . 166—200.

ROZDZIAŁ XI.

Metody pracy umysłowej.

I. Umysł Karola Darwina. Jego sposób pracowania.—II. Różnice w funkcyjach układu nerwowego rano i wieczorem. Zmiany w sile mięśni podczas dnia.—III. Fiziologia pobudzenia mózgu. Teorya chemiczna pobudzenia wskutek pracy.—IV. Działanie gorączki na czynność mózgu. Jak osłabienie sprowadza pobudliwość. Rozświetlenie umysłu przed śmiercią.—V. Praca nocna. Jak działa światło i ciemność. Jan Müller. Jakób Moleschott. Teorya Strickera.—VI. Rozmaite metody tworzenia i pisania.—VII. Gieniusz i praca. Ra'ael. Newton. Goethe. Związek pomiędzy myślą a wyrazem. Flaubert. Alfieri. Jak Balzac pisał 201—215.

ROZDZIAŁ XII.

Przeciążenie umysłu.

I. Leopardi. Aleksander Humboldt. — II. Przeciążenie mózgu w szkołach. Axel Key. Daty statystyczne. Doświadczenia.—III. Korzyści i szkodliwości pracy umysłowej. Beard i nerwowość nowoczesna. Rousseau.—IV. Przeciążenie umysłowe u artystów. Dupré. Statystyka obłąkania. Politycy amerykańscy.—V. Cavour. Sella. Listy i doniesienia poufne ministrów o przeciążeniu w pracy umysłowej. Zjawisko znużenia umysłowego wśród posłów. Przykłady i doświadczenia osobiste 216—228.





40008/
2