V7: 364699
xx0045977653

Biblioteka Gł. AWF w Krakowie

1800066351

51570

ĆWICZENIA CIAŁA WEDŁE ICH FIZYOLOGICZNEJ WARTOŚCI.

ZARYS FIZYOLOGII GIMNASTYKI

dla nauczycieli i zakładów gimnastycznych,

jakoteż przyjaciół ćwiczeń cielesnych.

Z niemieckiego na język polski za zezwoleniem autora

Dra med. F. A. Schmidta

przełożył

Dr. KAROL ZALESKI.

LWÓW.

Nakładem Związku polskich gimnastycznych Towarzystw sokolich.

I. Związkowa drukarnia we Lwowie, ul. Lindego l. 4.

1897.

BIBLIOTEKA GŁ.
Wyższej Szkoły
Wychow. Fizyczn.
w KRAKOWIE

I 19161-A

Odbitka z „Przewodnika gimnastycznego“.

Dl. 1917 K 1275

796.012 : G12 : 796.41

Przedmowa.

Zestawienia fizyologicznego działania różnych rodzajów ćwiczeń cielesnych dotychczas nie posiadaliśmy w Niemczech. Odpowiednie rozdziały naszych większych pism gimnastycznych jakoteż samodzielnych dzieł, nie przekraczają znanych ogólników o korzyściach gimnastyki dla ciała; podają one wprawdzie wyciągi z ogólnej anatomii i fizyologii — lecz nie podają właściwej fizyologii ćwiczeń cielesnych.

Jako członek królewskiej komisyi egzaminacyjnej dla nauczycieli i nauczycielek gimnastyki, poznałem i poczułem ten brak w szczególności.

Jeżeli tu usiłuję po raz pierwszy, przedstawić całość obrazu ćwiczeń cielesnych, wedle ich fizyologicznej wartości, to zachęca mnie do tego szczególnie ta okoliczność, że wiadomości nasze o tym przedmiocie w ostatnich latach znacznie się rozszerzyły. Przedewszystkiem wymienić tu trzeba badania Oertel'a o skutkach chodzenia pod górę; Kolba o skutkach maksymalnej pracy w różnych sportach; jakoteż świetne pisma Francuza F. Lagrange'a. Pisma te

powitałem z tem większą radością, że przyczyniły się do ściślejszego umiejętnego uzasadnienia i wykończenia poglądów na gimnastykę, które ja i inni już dawniej podzielali.

Mimo to pozostaje jeszcze dosyć luk na tem polu. Nie zabraknie zapewne w przyszłości współpracowników, którzy je wypełnią.

Bylebyśmy tylko nie spuścili z oka myśli: że tu nie chodzi o popieranie lub zwalczanie poglądów i teoryj, ale o rzetelne poszukiwanie tego, coby najbardziej służyło dobru naszej niemieckiej młodzieży! To też było przewodnią gwiazdą autora niniejszej próbki. I dlatego pozwala on sobie prosić, aby jego dziełko, owoc długoletniego zajmywania się tą gałęzią nauki gimnastyki, z powyższego punktu widzenia ocenione było.

Bonn, w lutym 1893.

Ferdynand August Schmidt.

Słówko od Tłumacza.

Gdy zawezwany przez szanowną Redakcyę „*Przewodnika gimnastycznego*“ do przetłumaczenia dziełka Dra Schmidta otrzymałem nadto przyrzeczenie, że ono pojawi się w książkowem wydaniu jako odbitka z „*Przewodnika gimn.*“, pospieszyłem jak najchętniej do pracy w nadziei, że wyborna ta książeczka (i lekarz czyta ją z pożytkiem) będzie nietylko ozdobą biblioteczek wszystkich Towarzystw sokolich, ale, wypełniając poważną lukę w piśmiennictwie naszem w szczególności a gimnastycznem w ogólności, stanie się niezbędnym podręcznikiem przy wszelkich egzaminach nauczycieli gimnastyki i wszystkich kierowników ćwiczeń, że wreszcie, gdy gimnastyka ogólnie na prawdziwie umiejętnych oprze się podstawach a zarazem coraz powszechniejszą stawać się będzie świadomość „niezaprzeczenie wielkiej i niczem innem nie dającej się zastąpić wartości, jaką mają **dobre, należycie uprawiane** ćwiczenia cielesne we wszystkich okresach życia dla zdrowia, dla męskiej dzielności i pełnej rozkoszy życia“ — że

wreszcie, mówię, ustanie nasze biadanie i narzekanie na brak ćwiczących w Towarzystwach sokolich a sale licznie napełniać się będą ćwiczącymi chętnymi, bo świadomymi celu. — Wiem aż nadto dobrze, że nie jedna znajdzie się w tem tłumaczeniu usterka (będę niezmiernie wdzięczny każdemu, co mi swe uwagi nadesłać raczy), mogę jednak zapewnić, że niemal pedantycznie starałem się nie uronić ani jednego słowa a tembardziej ani jednej myśli szanownego Autora, któremu serdecznie na tem miejscu dziękuję za chętne zezwolenie na przekład polski. Zarazem bratnią składam podziękę czcigodnym Druhom, Drowi X. Fiszerowi ze Lwowa i prof. Adamowi Pytlowi z Sanoka za szczerze sokole wspieranie mnie w tej pracy, co rzetelnie podniosło wartość polskiego wydania. Oby te wspólne usiłowania nasze — że zakończę z Autorem — przyczyniły się w myśl powyższych uwag do przysporzenia zdrowia a więc choć jednej okruchy szczęścia naszej Ojczyźnie.

Sanok, 21. października 1897 r.

Dr. Karol Zaleski.

Wstęp.

Prawie tak samo bezgranicznemi i niezliczonemi, jak ćwiczenia ducha, są także ćwiczenia ciała; ale chcieć się wszystkiego wyuczyć i wszystko możliwe ćwiczyć, jest głupotą.

J. C. F. Gutsmuths:
„Turnbuch für die Söhne des Vaterlandes“.

Kto chce uporządkować i podzielić całość ćwiczeń cielesnych, może wyjść z różnych punktów widzenia. Wszelkie ćwiczenia ciała dokonywa się przez ruch ciała. Ztąd wynika pytanie o przyczynie ruchu ciała, o celu ruchu. Ten zaś polega na zmianie położenia własnego ciała albo jego pojedynczych części, albo też położenia innych ciał, innemi słowy: albo na władaniu ciężarem ciała własnym albo ciężarem obcym. Naturalnemi zasadniczemi postaciami, w których to odbywa się instynktownie, do których każdy człowiek stara się samego siebie od dzieciństwa przysposobić, są przedewszystkiem: stanie, chodzenie, bieganie, skakanie, łażenie, rzucanie, dźwiganie, noszenie, ciągnienie i t. d. Ustalić więc cielesne cechy tych zasadniczych postaci ruchu, ćwiczyć je w szczególniejszy sposób, a przez to ciało i jako całość i w jego pojedynczych częściach kształcić i uszlachetniać, oto najnaturalniejszy rodzaj gimnastyki. Na tej

zasadzie, opierała się gimastyka Greków, ta właśnie, którą się u nas tak bezmiernie chwali — a jednak tak mało jako wzór naśladuje.

Na niej oparł się Gutsmuths, gdy ćwiczenia cielesne w Niemczech na nowo odżyły; na tej samej przyrodzonej i niezachwianej zasadzie zbudował swą szkołę gimnastyczną Jager.

Inną drogą poszedł Spiess. Dla niego było ciało ludzkie poniekąd maszyną ruchową, składającą się z głowy, tułowiu i kończyn ciała, które w stosunku do siebie mogą się poruszać w nieskończenie wielu postaciach. W ten sposób rozwinął gimnastykę w ledwie dający się przejrzeć układ postaci ruchowych. Przyrodzone ruchy zasadnicze stają się w tej wielości tylko pojedynczą postacią, zalane nieskończonością bezcelowych odmian i sztucznych oderwanych form, a więc zduszone w swej postaci przyrodzonej, która gimnastycznie najbardziej kształconą być powinna. Cóż np. nie stało się w tej gimnastyce z chodzenia i biegania?

„Ponieważ sztuka gimnastyczna — tak nauczał Spiess — uczy poznawać wolną czynność ciała więcej w kierunku jego objawiania się na zewnątrz, przeto nie zajmuje się ona przedewszystkiem anatomiczno-fizyologiczną budową i mechanizmem człowieka, ani też prawami ducha i warunków jego przejawów w cielesnem działaniu, lecz przypuszcza jedno i drugie jako dane. Wystarcza przypatrzeć się w ogólności, jak zachowują się względem siebie tułów, głowa, kończyny górne i dolne; wiele to ruchów ma tułów, chociaż pozornie złożony z członków, jak on może się giąć na wszystkie strony i znowu prostować; jak ruchy głowy, kończyn górnych i dolnych przeważnie od tułowia zawisły; jak znowu te kończyny są częściami złożonemi w sobie z członków a

połączonemi przez stawy; jak w swych stawach głównych mogą obracać się, zginać i wyprężać, a w stawach środkowych tylko zginać i prostować; jak nogi i ręce dopuszczają ruchy jeszcze bardziej złożone".

Tu uczyniono poprostu czystą zewnętrzność postaci pierwiastkiem zasadniczym![1]). Bezsprzecznie pierwiastek to płodny dla stworzenia materyału ćwiczebnego olbrzymio w postacie bogatego, który potem podzielono na stopnie, ustaliwszy doświadczeniem fizyczną znajomość klas wieku młodzieży. Ale też nie ma tu najmniejszej podstawy do tego, aby z tego bezmiaru postaci ćwiczebnych wybierać pewne także wedle większej lub mniejszej wewnętrznej ich treści, wedle rzeczywistej ich wartości ćwiczebnej.

Nie myślę ja o wartości ćwiczebnej, jaką przedstawia każde pojedyncze ćwiczenie gimnastyczne w szczególności dla wzmocnienia tego lub owego mięśnia, dla wprawienia w ruch tego lub owego stawu. Człowiek składa się nietylko z kości połączonych ze sobą za pomocą stawów i z mięśni, boisko nie jest żadnym zakładem ortopedycznym, a gimnastyka nie jest jedynie sztuką wychowawczą dla mięśni. Urządzić gimnastykę tak, żeby żaden z 316 mięśni ustroju ludzkiego nie pozostał niećwiczonym, byłoby niedorzecznem żądaniem.

---

[1]) Jeden z nowszych uczniów Spiessa określa „pojęcie gimnastyki w najobszerniejszym logicznym zakresie" (!) w ten sposób: „mianowicie wyczerpanie wszelkich możliwych postaci ruchu, aby przez to dać poznać ciału wszelkie możliwe stosunki ruchu i położenia, jakie ono może zająć względem swego otoczenia". Jeżeli gimnastyka nie ma być niczem więcej, jak tylko taką sztuką „oryentacyjną" — naonczas trzebaby bardzo powątpiewać, czy jest ona uprawnioną być „niezbędną częścią składową męskiego wychowania" (Turnzeitung 1892 nr. 46. str. 873).

Przy gimnastycznych ruchach mięśni rozchodzi się o zupełnie inne stanowisko dla sprawy wychowania i kształcenia ciała

Jestto przedewszystkiem udział układu nerwowego, pobudzenie woli do działania. Są czynności mięśni mechanicznie wcale małoznaczne, które atoli wymagają wielkiego nakładu czynności mózgowej i nerwowej; naodwrót są znaczne czynności mięśniowe, przy których czynność woli może być bardzo małą.

Trzeba koniecznie uwzględnić nietylko siłę pobudzenia woli, ale i jego rodzaj, ale i zdolność łatwego opanowania ruchów zawisłych.

Następnie znaczną różnicę stanowi to, czy do takich zawiłych czynności potrzeba dłuższego czasu do namysłu, lub czy też wolę wyćwiczono do tego stopnia, że potrafi w jak najkrótszym czasie odpowiedzieć wymaganiom ruchu, pojawiającym się nagle. Nietylko siła i czułość innerwacyi są celem ćwiczenia, ale i chyżość innerwacyi (szybkość pobudzenia nerwów przez wolę. *Tłumacz*).

Jak można stawiać panowanie ducha nad ciałem jako cel gimnastyki i jak można wychowawczo uprawiać gimnastykę, nie chcąc sobie jasno zdawać sprawy z tych zasadniczych punktów widzenia, tego poprostu zrozumieć niepodobna.

Następnie każda praca mięśniowa wiąże się jak najściślej z ważnemi czynnościami narządów oddechania, krążenia, przemiany materyi. Ale w najrozmaitszy sposób. Pewne rodzaje ćwiczeń mają nader potężny wpływ na czynność, a przez to na wzmocnienie i rozwój tak wybitnych narządów życiowych, jakimi są serce i płuca. Przy innych rodzajach ćwiczeń wpływ ten jest zupełnie bez znaczenia wobec podniet, jakie wywierają na te narządy

potrzeby życia codziennego już same przez się. Są wreszcie ćwiczenia, które tu w miarę okoliczności nawet szkodliwie działać mogą, szczególnie na czynność serca

Tak jest — w podręcznikach gimnastycznych jak i dla ćwiczeń pokojowych wypowiada się jednym tchem, jakby jaki rodzaj wyznania wiary: gimnastyka stwarza harmonijny rozwój kształtu ciała, kośćca i mięśni, pobudza oddechanie i krążenie, przyczynia się do zdrowia układu nerwowego, wywołuje apetyt, dobry sen i t. d.

Ależ to są poprostu ogólniki! Bezwarunkowo nie każdemu ćwiczeniu gimnastycznemu przypadają wszystkie te wpływy w udziale, chociażby ono niewiedzieć jak „przepisowem“ było.

Pomiędzy pojedynczymi rodzajami ćwiczeń są nader poważne różnice ze względu na ich „wpływ duchowy i cielesny“. Z tej różnorodności wyników ćwiczeń i wartości ćwiczeń należy sobie jasno zdać sprawę, ażeby wedle tego módz zestawić materyał ćwiczebny.

I tak już różny wiek, różne stopnie rozwoju umysłowego i cielesnego, powodują też różne potrzeby ćwiczeń.

U dziecka pierwsze miejsce zajmuje pobudzenie wielkich czynności organicznych, jak krążenie, oddechanie i przemiana materyi. Należyty rozwój i wzmocnienie tych narządów stwarza na całe życie podstawę wytwórczości (Leistungsfähigkeit) i odporności ustroju, a przedewszystkiem dzielności w gimnastyce, jaką się później ma osiągnąć. W początkowym okresie rozwoju wzmacnia się kościec, co uzdalnia do dokładniejszego ćwiczenia mięśni i do zyskania zgrabności. Rozwijający się mężczyzna chce wypróbować swoją siłę woli, wykonując prace największe, na ja-

kie zdobyć się może bądź to siłą, bądź szybkością, lub zręcznością. U szczytu męskiego wieku, ciało jest najbardziej uzdolnionem do największych wymogów wytrwałości i siły, podczas gdy zdolność do szczególniejszej zgrabności już ubyła. Gdy wiek dojrzalszy męski minie, ginie ostatecznie z rozpoczynającym się ubytkiem siły serca i płuc także pożytek wytwarzania wielkich sił. Wówczas to więcej, niż kiedykolwiek indziej, należy dobierać materyał ćwiczebny wedle punktu widzenia dyjetetycznego.

Dla tych wszystkich stopni wieku, które mają tak różne wymogi ćwiczeń ustanowione przez przyrodę rozwojem ustrojowym, przepisywać jednaką gimnastykę z ćwiczeń rzędowych, wolnych i z ćwiczeń na przyrządach — z ćwiczeń jedynie formalnie zestawionych w stopnie byłoby zasadniczo niedorzecznem.

Dodać tu trzeba, że nietylko wymogi rozwojowe mogą być wyłącznie miarodajne, lecz że jeszcze uwzględnić należy szczególne okoliczności życiowe. Tu co się tyczy młodzieży zaliczam przedewszystkiem wpływy, jakie wywiera na młodociane ciało przymusowe siedzenie w szkole i w domu. Następnie — jeśli chodzi o szczegóły — nie może być obojętnem dla gimnastycznego wychowawcy przy uporządkowaniu ćwiczeń, czy ma przed sobą ćwiczeńców, którzy już przez cały szereg godzin byli umysłowo zatrudnieni, czy też przewodzi uczniom, o umyśle jeszcze świeżym. Podobnie i u dorosłych mają rozstrzygające znaczenia rozmaite stosunki życiowe, spowodawane rodzajem pracy zawodowej.

Ze wszystkiego wypływa, że dla nauczyciela gimnastyki nieodzowną jest znajomość fizyologicznej cechy ćwiczeń i wartości ćwiczeń. Kogo raz upoważniono podawać młodzieży prawidła wpływające na

rozwój ciała — a tego dokonuje właśnie wiele ćwiczeń cielesnych — ten, ma się rozumieć samo przez się, musi umieć dostatecznie zdawać sobie sprawę z rodzaju i zakresu tego wpływu na ciało. Na to nie wystarczą zwyczajne ogólniki.

W załączonej (przy końcu dziełka) tablicy spróbowałem zestawić krótko i przejrzyście te wartości ćwiczeń i podzielić raz przecie całość ćwiczeń cielesnych z tego ważnego punktu widzenia. Z tego jednak wyłania się potrzeba objaśnić bliżej i uzasadnić przedtem szczegóły.

I.

Rodzaje ćwiczeń cielesnych i wartość ich ćwiczebna.

Pod względem postaci i skutku wyszczególniają się wśród wszystkich ćwiczeń cielesnych przedewszystkiem dwie wielkie grupy rodzajów ruchu: są niemi po pierwsze ćwiczenia siły i zręczności, a po wtóre ćwiczenia szybkości i wytrwałości.

(Zewnętrzna postać ruchu). Przy ćwiczeniach pierwszej grupy rozchodzi się w zasadzie o pewną w sobie zamkniętą pojedynczą lub złożoną postać ruchu, która poczyna się w stanie spokoju, szybciej lub powolniej osiąga szczyt wymaganej mechanicznej pracy, i potem znowu powraca w stan spokoju mięśni. Jakkolwiek rozmaicie dają się złożyć różne ruchy na złożoną i zawiłą postać ruchu: zawsze pozostanie ta całość ćwiczeniem w sobie skończonem, jednorazową pracą, która ma początek, szczyt i koniec, — a nie będzie już tem samem ćwiczeniem, skoro się je w pewnym punkcie przerwie.

Przy ćwiczeniach szybkości i wytrwałości rozchodzi się o nieskończony szereg rytmicznie

powtarzających się jednakowych ruchów, których kolej może być każdej chwili przerwaną bez pozbawienia ćwiczenia — cechy jego. Bieg pozostanie biegiem, czy odbywa się na odległość 10 metrów czy też 1000 metrów.

Obręb postaci jest tam bezgranicznie wielki — tu ograniczony, składający się przeważnie z niewielu dobrze znanych rodzajów ruchu; przy ostatnich jednak możliwe jest ćwiczenie różnorodnych odmian ruchów zasadniczych pod względem rodzaju wykonania, objętości i szybkości ich następstwa po sobie.

W miarę stopnia takich odmian mogą ruchy szybkości pod niejednym względem utracić w swej wartości ćwiczebnej odróżniającą je cechę i zbliżyć się do ćwiczeń siły i zręczności Naodwrót mogą lżejsze ćwiczenia ostatniego rodzaju zyskać w pewnym względzie cechy ćwiczeń szybkości, skoro jedne po drugich często i rytmicznie powtarzamy.

Nakoniec są połączenia obu rodzajów ćwiczeń: podczas ruchu szybkości można kazać niezatrudnionym członkom ciała, wykonywać pewne ćwiczenia siły i zręczności — jużci w zakresie więcej ograniczonym.

To są pokrótce wielkie zasadnicze różnice, istniejące pomiędzy obu grupami rodzajów ćwiczeń ze względu na postać zewnętrzną.

O wiele ważniejsze są różnice pod względem fizyologicznego działania.

(Udział i rodzaj pracy mięśniowej). Ćwiczenia siły i zręczności są to w sobie zamknięte postacie pracy mięśniowej, która przy ćwiczeniach siły dochodzi na krótszą lub dłuższą chwilę aż do możliwej granicy nasilenia bądźto przez czynność bardzo znacznej grupy mięśni (ogólniejsze ćwiczenie siły), bądź też mniejszych aż do najmniej-

szych grup mięśniowych (umiejscowione ćwiczenia siły). Każdy taki wysiłek pracy (Höchstleistung) sprowadza natychmiastowe, zazwyczaj atoli bardzo szybko znikające znużenie mięśni, a z niem naturalne ukończenie ćwiczenia.

Przemijający mechaniczny wysiłek pracy mniejszej lub większej masy mięśniowej jest zatem znamienną cechą ćwiczeń siły. Nie rozstrzyga tu wielkość samej pracy mechanicznej gdyż ta może być bardzo małą przy umiejscowionych ćwiczeniach siły — ale stosunek jej do tej pracy, do jakiej uzdolnioną jest owa masa mięśniowa, która jej dokonywa.

Wszakże ćwiczenia siły mogą wymagać większego lub mniejszego stopnia zręczności tak, że granice obu rodzajów ćwiczeń zupełnie spływają się ze sobą. W razie wątpliwości musianoby oczywiście rozstrzygnąć, czy w pewnem ćwiczeniu użyto przeważnie siły, czy też zręczności.

Mięśnie biorące udział w ćwiczeniach czysto zręcznościowych wykonują wprawdzie zawsze — a to dotyczy największej ilości ruchów wogóle — stosunkowo do swej zdolności roboczej bardzo nierówną miarę pracy, ale od żadnego mięśnia nie wymaga się pracy więcej jak średniej, łatwo jeszcze dającej się wykonać. Jednakże ćwiczenia te mogą same przez się stać się ćwiczeniami siły, jeżeli je często i szybko powtarza się po sobie. W tym wypadku ulegają zwolna znużeniu najbardziej obciążane (spracowane) mięśnie, stają się mniej wrażliwe i mniej zdolne do pracy tak, że ta praca, która dla mięśnia świeżego (niespracowanego, wypoczętego) była tylko średnią, lekką, staje się potem dla mięśnia znużonego prawdziwym wysiłkiem — przez ciągłe powtarzanie staje się wreszcie najprostsze ćwiczenie wolne prawdziwym natężeniem siły.

Jeszcze jedna okoliczność, którą później obszerniej będziemy musieli omówić, stwarza niepewną granicę pomiędzy samemi ćwiczeniami zręcznościowemi a ćwiczeniami siły. Jest nią stopień wyćwiczenia. Wyćwiczony nauczył się dosyć pewnie oceniać miarę siły każdego ćwiczenia i dlatego zużywa jak najmniejszą ilość siły. Niewyćwiczony, niezręczny jest natomiast w swem ocenianiu niepewny. Ażeby działać ile możności pewnie, zużywa za wiele siły, często kilkakrotnie więcej, aniżeli jej potrzeba. Mięśnie jego całkiem zbytecznie ściągają się kurczowo, przez co staje się „sztywnym“. Tym sposobem ćwiczenie czysto zręcznościowe staje się częstokroć dla niewćwiczonego niczem innem, jak natężającem ćwiczeniem siły. Kto jest wćwiczony, oszczędza siły.

Inaczej ma się to wszystko przy ćwiczeniach szybkości. Tkwi już w samej istocie rzeczy, że powtarzające się ciągle pojedyncze ruchy, z jakich składa się ćwiczenie szybkościowe, nie mogą powodować żadnego wysiłku pojedynczych mięśni; inaczej musiałoby znużenie mięśniowe następujące bądź w samym początku, bądź w ciągu ćwiczenia szybkościowego położyć zupełnie tak samo naturalny kres ćwiczeniu, jak to właśnie jest regułą przy ćwiczeniach siły.

Wszelako przez ruchy szybkościowe mogą nawet w krótszym czasie nadzwyczaj wielkie prace być dokonane, większe nawet, niż przez ćwiczenia siły. Jeżeli np. mężczyzna ważący 75 kilogramów wychodzi w 1—2 minutach następujących po sobie na czwarte schody, każde po 6 metrów wysokości, to jest to praca przedstawiająca $75 \times 24 = 1800$ kilogramometrów. Toby było więc — żeby porównać poblizkie ćwiczenie siły — taką samą mechaniczną

pracą, jak gdyby ten mężczyzna w 1—2 minutach podniósł 50 kilogramów 18 razy na 2 metry wysokości! Ostatniej tej ogromnej pracy nie mógłby nawet najtęższy wprawiony atleta wykonać częściej w dniu jednym — podczas gdy ktoś, czyje pomieszkanie znajduje się tak wysoko pod dachem, nie myśląc o znużeniu mięśniowem, po kilkakroć codziennie wędruje po swych schodach.

Ale że przy ruchach szybkościowych możliwe są tak olbrzymie ilości pracy bez znużenia mięśniowego, to ma to następujące powody:

Po pierwsze, przy wszystkich ćwiczeniach szybkościowych mająca się dokonać praca rozdziela się na jak największą masę mięśni. Szczególnie uwzględnić tu trzeba muskulaturę odnóg dolnych, która sama jedna wynosi już połowę umięśienia całego ciała.

Przy ćwiczeniach siły i zręczności dokonywa się praca mięśni skupiona (skoncentrowana), przy ćwiczeniach szybkościowych jest ona rozdzieloną.

Przy ćwiczeniach siłowych jest przedewszystkiem chwilowo dokonana ilość pracy mechanicznej nierównie większą w stosunku do masy mięśniowej, której do tego użyto: przy ćwiczeniach szybkości i wytrwałości nierównie większą jest ogólna suma dokonanej pracy.

Po wtóre uwzględnić trzeba, że przy ćwiczeniach szybkości i wytrwałości, pracujące mięśnie nie pozostają w nieprzerwanym skurczu, lecz że zwątlenie ich i napięcie zmienia się ustawicznie. Ta okoliczność działa nadzwyczajnie korzystnie na odpływ i przypływ krwi do pracującego mięśnia — przynajmniej gdy ruch szybkościowy zachowuje pewien stopień szybkości i wydatności! — i tym sposobem zapobiega nadmiernemu nagroma-

dzaniu się w mięśniach pracujących — owych ciał, (produktów przemiany materyi powstających skutkiem pracy mięśni. *Tłum.*), które w nich wywołują znużenie, działają na nie porażająco. Żywszy krwi obieg odprowadza ciągle te ciała W dalszym ciągu omówimy jeszcze bliżej, w jakiej mierze, pomijając miejscowe stosunki krążenia, przyczynia się do tego także pobudzenie ogólnego krążenia przez ruchy szybkościowe, w przeciwstawieniu do przeszkód tamujących krążenie, jakie mogą powstawać pod wpływem ćwiczeń siłowych.

Po trzecie, nie bez znaczenia jest różnica pracy nerwowej przy ruchach szybkościowych a ćwiczeniach siłowych i zręcznościowych. Przy tych ostatnich spełniają nietylko mięśnie, ale także nerwowe narządy ruchowe — komórki nerwowe i nerwy — wedle okoliczności wielką pracę nawet nasiloną, przy czem ulegają porażającemu wpływowi znużenia w równej mierze jak mięśnie. Przy ruchach szybkościowych natomiast czynność nerwów jest tylko nieznaczną. Najlżejsza podnieta woli i nerwów wystarcza częstokroć do podtrzymania ruchu szybkościowego; dlaczego tak, wyłuszczę szczegółowo zaraz poniżej.

Tu powtórzę tylko jeszcze raz w krótkości, co dotąd powiedziałem: praca mięśniowa przy ćwiczeniach siłowych i zręcznościowych jest natury bardziej jakościowej, przy ćwiczeniach zaś szybkościowych i wytrzymaniach natury bardziej ilościowej. Przy pierwszych wysuwa się naprzód jednorazowa praca pewnych mięśni, przy drugich ogólna praca ile możności wielkich mas mięśniowych.

(Udział i rodzaj pracy nerwowej). Przechodzimy teraz do cech znamiennych pod względem pracy nerwowej.

Każdy dowolny skurcz mięśniowy odbywa się pod wpływem podniety nerwowej. Im dokładniej ma się skurczyć mięsień do możliwie najwyższego stopnia pomimo obciążenia i w stosunku do jego ciężaru wykonać największą mechaniczną pracę, tem silniejszą musi być podnieta nerwowa. Najwyższe natężenie mięśnia wymaga też najwyższego natężenia przynależnych narządów nerwowych. Tak on jak one podlegają wpływowi znużenia. Wynika więc z tego, że wszystkie ćwiczenia siłowe, ponieważ istota ich polega na wykonaniu jak największej pracy przez mniejsze lub większe grupy mięśniowe, wymagają też jak największej energii odpowiednich komórek mózgowych i przewodzących nerwów ruchowych.

Z tym nakładem nerwowej energii, natężenia woli, łączy się jeszcze — i to w tem wyższym stopniu, im bardziej zawiłym jest ruch, im bardziej staje się prawdziwym ruchem zręcznościowym — inny rodzaj czynności nerwowej: to jest koordynacya.

Wyjaśnijmy sobie pokrótce jej istotę. Nawet w ruchu zupełnie pojedynczym biorą już udział liczne mięśnie. Najpierw naturalnie — i to przeważnie obciążony — mięsień lub mięśnie, które bezpośrednio powodują właściwy, znamienny główny ruch: w zginaniu pewnego członka odpowiednie zginacze (mięśnie zginające), w wyprężaniu (prostowaniu członków) wyprężacze (mięśnie wyprężające).

Powtóre w przeciwieństwie do tych działających mięśni współpracują „antagoniści“. Przez więcej lub mniej lekki skurcz wskazują one zamierzonemu ruchowi jego zamierzoną miarę, zamierzony rozmiar. Więc ruch zginaczy np. miarkuje i dokładnie w rozmiarze ogranicza lekkie napięcie odpowiednich wyprężaczy; tak samo działa napięcie zginaczy na ruch wyprężaczy, mięśni odsiebnych na ruch

BIBLIOTEKA G... Wyższej Sz...

mięśni ksobnych i t. d. Dzieje się tu podobnie jak z koniem, który dokładnie w oznaczonym kierunku ma być kierowanym. To jest niemożliwe, jeżeli pociąga się lejce tylko z jednej strony. Skręci się wówczas szyję zwierzęcia albo za mało albo — co prawdopodobniejsze — za wiele. Dopiero gdy jeździec ma oba lejce w ręku lekko napięte, i tylko jednej stronie daje przewagę przez silniejsze pociąganie, może przez trzymanie i lekkie pociąganie drugiej strony lejec nadać głowie zwierzęcia ściśle ten kierunek, w jakim ją właśnie mieć chce. Zupełnie tak samo ma się rzecz z ruchem mięśniowym, który ma się odbyć w ściśle oznaczonym rozmiarze.

Po trzecie zaś występuje współczynnie cały szereg mięśni kośćcowych, przytrzymujących z ruchomego na wszystkie strony kośćca ku trzonowi — ku stosowi kręgowemu — te części (kośćca), na których usadowione są mięśnie mające przeważny udział w ruchu: albowiem mięsień może działać z pewną siłą tylko z punktu stałego na swój punkt przyczepienia, znajdujący się na kości, która ma być w ruch wprawioną. Współczynne są tedy mięśnie trzymające, mianowicie około szyji, barku, stosu pacierzowego i miednicy, które skurczem swoim utrzymują równowagę ciała, naruszaną i psutą wszelkim ruchem.

Pojedynczy przykład: podnoszenie wyprężonego ramienia w bok. Tu jest trójkątny naramienny *(musculus deltoides)* tym mięśniem, który właściwy ruch wykonywa i ze wszystkich najsilniej jest obciążony. Przyciągacze ramienia (wielki mięsień piersiowy i szeroki grzbietowy), działając antagonistycznie, starają się w lekkim skurczu o to, ażeby zamierzony ruch ustał w oznaczonym punkcie, gdy ramię osiągnie położenie poziome w bok *(Seithebhalte)*. Mięśnie usadowione około ramienia i ręki, tak zginacze jak

i wyprężacze, są wszystkie lekko skurczone. One znoszą wprawdzie przez to wzajemnie swe właściwe działanie; sprawiają atoli, że ramię i ręka mogą być podniesione i trzymane w wyprężeniu jako jeden w sobie nieruchomy członek. Lecz właściwy mięsień poruszający, mięsień naramienny trójkątny, przyczepia się w znacznej części do łopatki. Łopatka jest wolną ruchomą trójkątną kością, która tylko w jednym ze swych kątów z innemi kośćmi łączy się zapomocą stawu. Zresztą jest jedynie do mięśni przyczepioną. Skurcz przeto mięśnia trójkątnego nietylko niepodniósłby ciężko zwisającego ramienia, ale jeszcze wyprowadziłby ruchomą łopatkę ze swego położenia wprost ku ramieniu, pociągnąłby ją na zewnątrz i ku przodowi, gdyby mięśnie trzymające ze swej strony odpowiednim skurczem nie ustaliły łopatki i w ten sposób nie umożliwiły pracującemu mięśniowi (trójkątnemu) z tego stałego punktu oparcia na barku poruszyć wyprężone ramię jakby jednoramienną dźwignię w zamierzonym kierunku. Następnie zaś te trzymające mięśnie łopatki wychodzą w znacznej części od kręgosłupa, który we wszystkich swych członkach jest ruchomy i waha jak pręt na miednicy. Skoro mięśnie te jednostronnie się skurczą, nadwerężają równowagę stosu kręgowego, powodując jego wygięcie się. Dlatego jest koniecznem, ażeby skurczyły się mięśnie wyprężające po przeciwnej stronie stosu kręgowego, aby to skrzywienie wyrównać i nie dopuścić do pochylenia się tułowiu w stronę pracującą i t. d. Krótko więc, mamy nawet przy tak pozornie pojedynczym ruchu wspólną pracę *(Zusammenarbeit)* nadzwyczajnie wielkiej liczby mięśni, z których każdy znowu dokonywa różnie wielkiej pracy. Podczas gdy właściwie poruszający mięsień ciężką wykonuje pracę, która przez dłuższe trzymanie pod-

niesionego ramienia w poziom w bok spotęgować się może nawet do wysiłku, wykonują wszystkie inne powściągające i trzymające mięśnie w miarę swego stosunku do dokonanego ruchu lżejszą aż do zupełnie lekkiej pracy w rozmaitych stopniach. Mózg zatem ma wysłać przy tym ruchu do całej sumy mięśni za pośrednictwem nerwów ruchowych nietylko podniety ruchowe, ale te podniety muszą nadto w najrozmaitszy sposób być ustopniowane co do swej mocy, ażeby wywołać ruch dokładnie w oznaczonej formie, w oznaczonym rozmiarze, bez zaburzenia równowagi i w nienagannej postawie.

W przytoczonym tutaj przykładzie rozchodziło się o pojedynczą postać ruchu, przy ruchach więcej zawiłych dadzą się stosunki mechaniczne zaledwie rozczłonkować i przejrzeć. Oprócz tego przy wielu ruchach należy uwzględnić nietylko wolną grę poruszających, powściągających i trzymających mięśni, lecz jeszcze inne mechaniczne siły, z których przedewszystkiem wymienić trzeba ciężkość — n. p. opuszczenie podniesionego członka własnym jego ciężarem, ciążenie ciała przy ćwiczeniach w podporze i zwieszeniu na przyrządach — jakoteż sprężystość — czynną np. przy wydechu. Przez to niektóre czynności mięśniowe są więcej obciążone, innym razem nieobciążone albo nawet stają się zbyteczne. Mechaniczne rozczłonkowywanie każdego ćwiczenia byłoby zarówno niemożliwem jak zbytecznem. Rozstrzygającą jest ogólna cecha ćwiczenia, rodzaj czynności narządu przeważnie zatrudnionego.

I tak widzimy, że im bardziej zawiły ruch, tem trudniejsza jego koordynacya. Ta zaś sama przez się jest osobną pracą i to nie jedynie mięśni posłusznych rozkazowi, ale przedewszystkiem pracą ośrodkowego narządu nerwowego, który w danej chwili musi wy-

syłać tak różnorodne a tak subtelnie co do swej siły odmierzone podniety ruchowe do licznych mięśni jako pobudzenia ogólne. Możliwość czegoś podobnego przy każdym ruchu byłaby mało zrozumiałą, gdyby nasze dowolne ośrodki ruchowe w mózgu i w rdzeniu pacierzowym nie posiadały tej zdolności, że ostatecznie odtwarzają mechanicznie *(mechanisieren)* to złożone zjawisko dla każdej postaci ruchu, skoro ona po niedokładnych próbach, wzniecaniu i przytłumianiu niepotrzebnych współruchów przy natężeniu woli wreszcie udała się i częściej była ćwiczoną. To znaczy: obraz pamięciowy bezustannie powtarzanego i ćwiczonego ruchu tak wbija się nareszcie w nerwowe narządy ośrodkowe, że wystarcza samo postanowienie woli, ażeby wykonać tak poznany ruch, a natychmiast cała potrzebna do tego suma podniet ruchowych ze swem różnorodnem ustopniowaniem wyładuje się odrazu.

Ta własność naszego narządu woli umożliwia to, że pewnego opanowania koordynującej czynności narządu woli wyuczyć się można *(erlernbar ist)* i że postacie zasadnicze składające się na wszelkie możliwe ruchy mogą stawać się pewną własnością naszą. Im dokładniej jest nam znany ruch, tem mniej potrzeba świadomej koordynującej czynności. Pracę woli stanowi wówczas głównie jeszcze stopień wymaganej czynności *(Kraftleistung)* mechanicznej w stosunku do mięśni wykonujących, poruszających.

Inaczej rzecz się ma, gdy rozchodzi się o nowe nieznane postacie ruchu albo o odmiany ruchów poznanych. Tu brakuje układowi nerwowemu gotowego wyrytego obrazu pamięciowego. Trzeba go dopiero próbami stworzyć: trzeba wyszukać nowych kombinacyj mięśniowych, trzeba je odkrywać. Obok

pobudzającej *(kraftgebend)* pracy woli występuje w całej pełni koordynująca praca woli.

Ponieważ zaś przy nieznanym jeszcze ruchu zdolność ocenienia miary siły, jakiej należy użyć szczególnie u mięśni trzymających, zupełnie jest niepewną, przeto wola, ażeby pewnie działać, zużywa siłę w nadmiarze.

Przedewszystkiem właśnie są to mięśnie trzymające, które zupełnie niepotrzebnie kurczą się i natężają, działanie swe wprawdzie nawzajem znoszą, zesztywniają jednak i unieruchomiają członki. Ta niepewność w koordynacyi powoduje także bezużyteczne wciąganie do pracy mięśni, które wcale nie nadają się do dokonania zamierzonego ruchu. Z tego wynikają współruchy, które muszą być tłumione osobnym wpływem woli. Dlatego wszystkiego niećwiczony, mający koordynować ruch nieznany, zużywa znacznie więcej natężenia mięśniowego a szczególniej nerwowego, aniżeli wyćwiczony. Skoro bowiem jakiś ruch jest nam znany, albo przynajmniej w swych głównych częściach do zakresu ruchów znanych należy, skoro w koordynacyi tego ruchu albo przynajmniej jego głównych części jesteśmy tak biegli, że wykonujemy go mniej lub więcej mechanicznie, wówczas wykonanie tego ruchu odbywa się z możliwie najmniejszem natężeniem i z wielką łatwością; żaden nadmiar skurczu mięśni trzymających nie nieuruchomia niepotrzebnie stawów, które mają być poruszane przez mięśnie poruszające, utrudniając tym ostatnim pracę. Ruch odbywa się w postaci odpowiadającej celowi: nie masz żadnych niepotrzebnych, bezcelowych współruchów mięśni nie mających w tym ruchu mieć udziału. W ten sposób znajduje koordynująca wola najwłaściwsze rozwiązanie wskazanego zadania

ruchowego, a to najwłaściwsze rozwiązanie oszczędza zarazem najwięcej siły, a w zewnętrznej swej postaci pod względem gimnastycznym jest najpiękniejszem

Kształcenie koordynacyjnej (porządkującej) czynności rozpoczyna się z naszem istnieniem. Małe dziecię maca najpierw niepewnie dokoła, kiedy chce dostać rączką upatrzony przedmiot. Udaje się to dopiero po wielu próbach. Jednakże powoli ten często ćwiczony koordynacyjny ruch wykonuje się coraz bieglej i nakoniec staje się trwałą własnością: powoli wyuczyło się dziecię pochwycić, kiedy zechce, przedmiot dający się dosięgnąć, pewnie, na najkrótszej drodze, nie trwoniąc pracy na macaniu wokoło przedmiotu na prawo i lewo. W podobny sposób wśród mozolnych prób uczy się dziecię chodzić, biegać, skakać, pląsać i t. d. — krótko mówiąc, dziecko przynosi ze sobą do szkoły gotowy, znaczny zakres znanych postaci ruchowych, któremi już biegle włada koordynująca czynność woli. Na tej tedy podstawie buduje się dalej szkoła gimnastyczna.

Nasza więc niemiecka gimnastyka na przyrządach i nasze ćwiczenia wolne t. j. umiejscowione ćwiczenia siły i zręczności, są w rzeczy samej szkołą koordynacyi, są w pierwszym rzędzie gimnastyką nerwów, w drugim dopiero mięśni. Niepodobna pomyśleć o bardziej wszechstronnem ćwiczeniu koordynacyi pod względem formy, jak to, co podaje system gimnastyczny Spiessa. W tym względzie jest on nieprześcigniony. Zawsze inne zadania koordynacyjne daje się uczniowi. Pod względem wychowawczym jest nieodzownem tak zestawiać zadania koordynacyjne, aby zawsze zadanie następne w rozmiarze koordynacyi i nakładzie siły było lekko stopniującą się odmianą zadania poprzedniego. Nie stawia się

nagle woli przed kombinacyą skurczów mięśniowych, której ona dotychczas zupełnie nie zna. Owszem część — a mianowicie zasadnicza postać zadania ruchowego, które ma być wykonane, powinna być woli tak dokładnie znaną, ażeby dla koordynacyi pozostawały tylko odmiany i rozszerzenia. Formalna zatem szkoła ruchu nagromadza mnóstwo postaci ruchowych w naszym ośrodkowym układzie nerwowym pod postacią obrazów pamięciowych, umożliwiając w danym razie pewne i łatwe, niekiedy nawet mechaniczne odtwarzanie ich bez szczególnego nowego nakładu koordynującej czynności, dlatego właśnie, że są dobrze znane.

Tutaj atoli musimy zaraz zwrócić uwagę na ograniczenie, jakie sobie w rzeczywistości nakłada formalna szkoła ruchowa ze względu na koordynacyę ruchów. Mianowicie najzdatniejszy do udoskonalenia rodzaj koordynacyi, to jest koordynacya czynności blisko siebie położonych grup mięśniowych, w szkole gimnastycznej nie jest ćwiczoną. Wspólną pracę mięśni ręki (wprawę, biegłość ręki), krtani (kształcenie głosu), twarzy (mimikę) i t. d. kształci się poza szkołą gimnastyczną. Gimnastyka zajmuje się więcej koordynacyą ruchów większych, bardziej odległych grup mięśniowych kośćca. Subtelniejsze możliwe ruchy ograniczonych części ciała, jakiemi są członki rąk, chrząstki i więzadła krtani i t. p., nie mają tu żadnego uwzględnienia. Szkoła gimnastyczna Spiessa nie jest zatem zbudowaną na sumie wszystkich możliwych ruchów ciała, lecz tylko ruchów możliwych grubszych.

To niechaj nie będzie zarzutem braku: gdyż owe szczególne rodzaje czynności mięśniowej nie należą do zakresu gimnastyki w powszechnem rozumieniu.

Widzieliśmy powyżej, że wkładanie się w koordynacyą przy ćwiczeniach zręczności i siły przedewszystkiem nic innego nie oznacza, jak próbowanie wszystkich możliwych — naturalnie z ograniczeniem właśnie uwzględnionem — kombinacyj mięśniowych i przechowanie ich poniekąd w ośrodkowym układzie nerwowym w postaci obrazów pamięciowych. Wprawny posiada pewną ilość postaci ruchowych, z których może korzystać z łatwością w miarę potrzeby. Jednakowoż oderwane postacie ruchowe szczególnie na przyrządach, są tego rodzaju, że w życiu rzadko kiedy robi się z nich rzeczywisty użytek. Wyuczenie się ich byłoby bezpożytecznem, gdybyśmy nie mieli wyobrażenia, że wszechstronne czynne zatrudnianie woli — choćby w najbardziej od siebie oddalonych postaciach ruchowych — potęguje zdolność koordynacyjną w o g ó l e także dla ruchów nieznanych, to znaczy, że zdobyty zasób zręczności nie polega jedynie na przećwiczonym i w narządach ruchowych przechowanym materyale opanowanych postaci, lecz zarazem na wzmożonej zdolności naszego mózgu, szybkiego i pewnego wyszukiwania właściwych dróg do potrzebnych mięśni dla wszelakiej choćby zupełnie nowej postaci ruchowej — słowem, n a s t a n o w c z e m o p a n o w a n i u c i a ł a. Ile współdziałają w tym względzie nabyte lub też wrodzone zdolności, jak dalece przy skłonnościach nawet niepomyślnych, przy niezdarności i niezgrabności istoty, ćwiczenia zręcznościowe, systematycznie uprawiane taką istotę zmienić mogą i wzmódz zdolność opanowania ciała, jestto pytanie, na które niepodobna odpowiedzieć bez zastrzeżeń. O ile rzecz dotyczy grubszych ruchów, możnaby wprawdzie odpowiedzieć na nie twierdząco, ale trudno je stosować do szczególnych ruchów ograniczonych grup mięśniowych. Przy-

najmniej nie ma na to żadnego dowodu, że formalna gimnastyka członków grubszych przyczynia się także do łatwiejszej koordynacyi ruchów — subtelniejszych np. ręki Nie możemy zatem wchodzić w to, czy prawidłowe kształcenie zręczności przez gimnastyczne ćwiczenia zręcznościowe wywiera także wpływ na łatwiejsze zdobycie takich szczególnych zgrabności, więc na zdobycie szczególnej a ważnej strony opanowania ciała przez ducha.

Ale nasze ćwiczenia zręczności i siły nie wyczerpują jeszcze w innym względzie wszystkich stron gimnastyki nerwów. Mianowicie stanowi to wielką różnicę dla koordynacyi ruchów, czy poprzedził ją pewien czas namysłu, czy ćwiczący może należycie ułożyć sobie w duchu ruch, który ma wykonać, lub też czy koordynacya musi się odbyć bardzo szybko lub nagle. Ruch dobrze koordynowany wymaga tak samo czasu do namysłu, jak każdy akt myślenia. Tylko powolne ruchy mogą być koordynowane w czasie wykonania, szybkie ruchy muszą być koordynowane przedtem. A zdarzają się — i to wcale nie rzadko w życiu — także takie przypadki, gdzie należy uczynić zadość zupełnie nagle pojawiającym się wymogom ruchu. To udaje się tylko kosztem dokładności koordynacyjnej, t. j takie nagłe ruchy wypadają zawsze nieporządnie. Przy ruchach tych nie idzie o to czy pięknie się układa postać, którą one przedstawiać mają, lecz o to, czy ruchy te rzeczywiście osiągają cel, jaki chcą. Przed przelatującym kamieniem uchylam się, nie troszcząc się wcale, czy czynię to w oznaczonej pięknej postaci ruchowej. Gracz stara się pochwycić piłkę w powietrzu jakimkolwiekbądź ruchem ramienia byle ją tylko pochwycić! — a gdy mu się to nie udało, nie zwraca się wedle przepisu na lewej nodze, lecz

stara się biedz za piłką jak najszybciej bez względu na to, jak biegnie.

Takie ćwiczenie w nagłych, nader szybkich ruchach, ćwiczenie szybkości innerwacyi, jest istotnie uprawnioną a nawet ważną stroną gimnastyki nerwów. Przymiotami, do jakich kształcenie jej prowadzić ma, są: przytomność umysłu i rzutkość.

W formalnej szkole ćwiczeń zręcznościowych i siłowych, które wykonywa się na rozkaz lub powtarza za przodownikiem, a które pozostawiają wszędzie dość czasu koordynującemu namysłowi, nie można kształcić tej strony ćwiczenia nerwów ruchowych. Tę lukę wypełnia się ćwiczeniami rzutkościowemi, których ocenę później jeszcze podamy.

Jeżeli przypomniemy sobie teraz wynik tego dłuższego wywodu, to pokaże się, że ćwiczenia siłowe i zręcznościowe ze względu na układ nerwowy wymagają dwojakiego rodzaju czynności: 1. pobudzającego natężenia woli — które odnosi się głównie do ćwiczeń siłowych; 2. koordynującej czynności woli, którą w pierwszym rzędzie gimnastyka niemiecka zapomocą ćwiczeń zręcznościowych uwzględnia i kształci.

Przychodzimy teraz do udziału czynności nerwowej w ćwiczeniach szybkości i wytrzymałości. Widzieliśmy, że tem, o co właściwie przy tych ćwiczeniach chodzi, jest nieskończony szereg rytmicznie powtarzających się jednakowych ruchów, które w swej postaci ograniczają się do niewielkiej liczby po największej części bardzo dobrze znanych rodzajów ruchu. Widzieliśmy dalej, że ćwiczenia szybkościowe nie wymagają krańcowych wysiłków pojedynczych mięśni. Przy nich zatem odpada w ogól-

ności pobudzająca czynność woli, natężenie nerwowe; następnie nie wymagają one żadnej szczególnej czynności koordynacyjnej, albowiem rozchodzi się o ruchy dobrze znane; gdyby zaś szło o wyuczenie się jeszcze nieznanego nowego ruchu szybkościowego, toć koordynacyi ustawicznie powtarzającego się zasadniczego ruchu można się wyuczyć prędko, i ruch ten zaraz nawet mechanicznie powtarzać. Czynność nerwów czy woli staje się przy ćwiczeniach szybkościowych i ciągłych (szybkości i wytrzymałości) ostatecznie tak małą, ruchy te odbywają się tak mechanicznie same przez się za lada podnietą woli, że wszystkie te ruchy ochrzczono półautomatycznymi.

W żyjącem ciele są — jak wiadomo — ruchy mięśniowe, które odbywają się automatycznie bez współudziału woli: są to czynności mięśnia sercowego i mięśni oddechowych. Tylko czynność mięśni oddechowych jest chwilami i do pewnego stopnia dla wpływu woli przystępną. Obie czynności cechuje raz rytmiczne ich następstwo po sobie, a powtóre tak dalece umiarkowany zakres siły, że ubezwładniające (porażające) znużenie jest wykluczone. Przytem jednakże należy zauważyć, że zdolność robocza mięśnia sercowego i mięśni oddechowych o wiele przewyższa zdolność roboczą dowolnie poruszanych mięśni kośćca. Mięśnie oddechowe i mięsień sercowy o wiele mniej ulegają prawom znużenia; a przyczyny tego trzeba szukać po części w tem, że ich ruch odbywa się bez udziału narządów woli nużących się z łatwością. Znaczną część tych własności można odnieść do takich rodzajów ruchu, które po sobie w rytmicznej jednostajnej następują kolei i nie wymagają żadnych wysiłków mięśni biorących udział w pracy. Ruchy te sposobem odbywania i

własnościami zbliżają się do owych ruchów automatycznych i dlatego właśnie są półautomatycznymi. Lekki hamulec woli wstrzymuje ruch. Jednakże ruch właściwy nie potrzebuje każdorazowo podniety woli z mózgu, podtrzymują go bowiem ośrodki nerwowe w rdzeniu pacierzowym, które pracują bez wpływu woli. I to też tłómaczy po części tę okoliczność, że suma mechanicznej pracy przy ruchu szybkościowym lub ciągłym może być o wiele wyższą, aniżeli rzecz się ma przy czysto dowolnych ruchach siłowych i zręcznościowych. Istotną zatem własnością ruchów przy ćwiczeniach szybkości i wytrwałości jest to, że one w stosunku do swej mechanicznej pracy wymagają przypuszczalnie najmniejszego nakładu siły woli i nerwów. One działają na układ nerwowy pokrzepiająco, co jest szczególnie ważnem dla tych, którzy chcą odbywać ćwiczenia ciała po natężającej duchowej pracy mózgu. Uczony instynktownie szuka wytchnienia na przechadzce, młodzież po godzinach szkolnych w żywej swawoli.

Zapewne, że wśród pewnych okoliczności mogą także ruchy szybkościowe i ciągłe wymagać szczególnej czynności woli.

Najpierw pobudzającej czynności woli a mianowicie wtedy, gdy tak ćwiczenia szybkościowe jak ciągłe doprowadza się aż do wysiłku krańcowego.

Jeżeli chodzi o to, aby oznaczoną drogę przebyć w możliwie najkrótszym czasie, albo przeciwnie w oznaczonym czasie możliwie największą drogę (ćwiczenie szybkości) np. w biegu o zakład, wiosłowaniu o zakład, wyścigach na kole i t. p., to do tego potrzeba podobnej energii woli jak przy wysiłkach podczas ćwiczeń siłowych.

Dalej przy ćwiczeniach wytrwałości — ciągłym biegu, ciągłym pochodzie, ciągłem wiosłowaniu i t. p. — chociażby one odbywały się w czasie umiarkowanym — ulega ostatecznie muskulatura znużeniu, gdy zbyt długo trwają. Muskulatura staje się wówczas trudniej pobudliwą i potrzeba silniejszej, ba nawet natężającej czynności woli, aby opanować ogólne znużenie i ruch dalej jeszcze wykonywać.

Ale i koordynująca czynność woli bywa potrzebną. Najpierw gdy chodzi o wyuczenie się nieznanych dotąd ćwiczeń szybkościowych. Ktoś np. chce nauczyć się wiosłowania lub jazdy na kole i w tym celu ćwiczyć się tak długo, póki ćwiczenia te nie udadzą mu się półautomatycznie, jak chód lub bieganie. W takim razie musi on przyswoić sobie szczególnie koordynacyą utrzymania równowagi a więc koordynacyą mięśni trzymających i starać się doprowadzić w tem do biegłości.

Powtóre może się rozchodzić o udoskonalenie ruchu szybkościowego, który wykonujemy wprawdzie mechanicznie i półautomatycznie ale w postaci niedokładnej. Ćwiczenia marszu i chodu są czemś innem jak zwykłe chodzenie; przez częste ćwiczenie chodu, gdy się przytem uwzględnia piękną postawę, miarowe, zgrabne i lekkie ruchy, stają się takie poprawki chodu zwykłego półautomatycznem przyzwyczajeniem, i tym sposobem gimnastyczne zalety przenoszą się trwale na chód codzienny.

Szczególny rodzaj czynności mózgowej, który może łączyć się z ruchem szybkościowym przy ćwiczeniach porządkowych (rzędowych), będzie poniżej osobno omówiony.

Tym sposobem zdołaliśmy wykazać dla ćwiczeń siłowych i zręcznościowych z jednej strony, a szybkościowych i ciągłych (wytrzymałości) z drugiej

strony zasadnicze różnice ze względu na udział układu nerwowego. Krótko powiedziawszy przy ostatnich układ nerwowy wypoczywa (pokrzepia się), gdy pierwsze go obciążają, ale też szczególnie ćwiczą.

(Udział i rodzaj czynności płuc, serca i krążenia). Podobne głęboko sięgające różnice istnieją pomiędzy temi wielkiemi grupami ćwiczeń pod względem ożywienia wegetatywnych czynności narządów, a zatem oddechania i obiegu krwi.

W każdym czynnym mięśniu rozszerzają się naczynia krwionośne; w mięśniu czynnym odbywa się żywy przypływ i odpływ krwi, żywsza przemiana materyi. Mięsień czynny wydziela znacznie więcej kwasu węglowego, więcej zużywa tlenu (kwasorodu).

Krew zabiera kwas węglowy, który wytworzył się w mięśniu czynnym i wydziela go przez płuca; potrzebnej ilości tlenu dostarczają mięśniowi znajdujące się roznośniki tlenu we krwi t. j. ciałka czerwone krwi.

Przy pracy mięśniowej więc muszą płuca więcej kwasu węglowego wydzielać, muszą więcej przyjmować tlenu (z powietrza — przyp. *Tłumacza*); następnie musi serce krew prędzej pędzić, ażeby więcej ciałek czerwonych, więcej roznośników tlenu, przebiegło przez pracujący mięsień.

Ilość mającego się wydzielić kwasu węglowego jest przedewszystkiem tem, co automatycznie wywołuje zwiększoną czynność płuc przy ruchach mięśniowych; większa potrzeba tlenu jest tem, co również automatycznie zwiększa pracę serca.

Możliwość tej większej pracy ma naturalnie swe granice. Płuca, które w spokoju oddechają tylko małą częścią swej powierzchni oddechowej, biorą udział

całą swą powierzchnią oddechową w wymianie gazów, gdy jama piersiowa rozszerzy się we wszystkich kierunkach, a do tego wymiana gazów jeszcze bardziej się zwiększy w jednostce czasu przez podniesienie się liczby oddechów. Tym sposobem pojemność oddechowa płuc może przy pracy mięśniowej zwiększyć się 12-, 15-, a nawet 20-krotnie od pojemności oddechowej w spokoju.

Podobnie rzecz się ma z sercem. Ono także powiększa swą czynność w dwojakim względzie: ono przepędza więcej krwi najpierw przez kilkakrotne pomnożenie swych skurczów w jednostce czasu (z 70 do 80 uderzeń tętna na minutę do 180—200), powtóre przez pomnożenie ilości krwi wyrzucanej za każdym skurczem do układu naczyń tętniczych, a więc przez zwiększenie objętości uderzenia (Schlagvolums). Tym sposobem możliwe jest 6 do 8-krotne zwiększenie pracy sercowej.

Tylko tutaj istnieje pewna różnica pomiędzy pracą płuc a serca ze względu na lżejsze czynności mięśniowe. Podczas gdy pojemność oddechowa (podnosi się) zwiększa się, skoro zachodzi potrzeba wydzielenia choćby małej ilości kwasu węglowego, i już wcale znaczne różnice (w pojemności oddechowej) okazują się przy czynnościach takich jak stanie, powolne chodzenie, nieco prędsze chodzenie, to serce nie potrzebuje jeszcze więcej krwi w ruch wprawiać przy mniejszej pracy mięśniowej. Albowiem w spokoju w narządach ciała zużywa się zwyczajnie tylko część, mniej więcej połowa tego tlenu, jaki krąży w naszych żyłach, będąc luźnie związany z ciałkami czerwonemi krwi. Jeżeli z powodu lżejszego ruchu potrzebują mięśnie czynne więcej tlenu, to biorą go poprostu z obecnej nadwyżki — w myśl prawa jak największego oszczędzania sił. Dopiero wtedy, gdy

ta nadwyżka nie wystarcza, zachodzi potrzeba, aby serce wprawiało w ruch więcej krwi w tlen zasobnej.

Z tego wynika przedewszystkiem, że lżejsze ruchy wywierają na czynność serca mały tylko wpływ, albo też wcale żadnego wpływu nie wywierają.

Powtóre wynika z tego znaczna różnica ze względu na skład krwi ćwiczących. U krwistych zdrowych osobników krew obfituje w czerwone ciałka krwi. U nich przeto jest także większem bogactwo tlenu w krwi, a zatem znaczniejszą i owa nadwyżka — mogąca być zaraz użytą przy pracy mięśniowej. U nich więc zwiększona praca serca nie tak prędko staje się potrzebną.

Przeciwnie u małokrwistych, gdyż małokrwistością (niedokrewnością*) i blednicą nazywamy nie tyle zmniejszoną ilość cieczy krwi w ciele, jak raczej zmniejszoną ilość roznośników tlenu t. j. ciałek czerwonych krwi. U takich (małokrwistych) nawet lżejsze czynności mięśniowe wymagają zwiększonej pracy serca, która też prędzej osiąga najwyższą granicę przy silniejszej pracy mięśniowej, wymagającej oczywiście silniejszej czynności serca. Skoro jednak najwyższa granica pracy sercowej osiągniętą została, nie może być mowy o dalszem wykonywaniu ruchu. Właśnie z powodu tej trudności dostarczenia dostatecznej ilości tlenu należy z góry wszystkich małokrwistych od wszelkich natężających ćwiczeń cielesnych wykluczyć.

Dalszą okolicznością, która ważną odgrywa rolę, jest zawartość wody w krwi. Krew, zachowując tę samą ogólną sumę czerwonych ciałek krwi, może być więcej zgęszczoną albo też rzadszą i więcej zawierać wody. Jeżeli więc serce tak w jednym jak w drugim wypadku wyrzuca do tętnic przy każdym skurczu

*) Naukowy wyraz, ale niefortunnie ukuty.

jednakową ilość krwi (60 cm. sześć.), to jest jasnem, że ta ilość krwi będzie każdym razem zawierać większą liczbę roznośników tlenu t. j. ciałek czerwonych krwi w krwi więcej zgęszczonej aniżeli w krwi nazbyt obfitującej w wodę.

Praktycznie skorzystano ze stosunków tych już dawno przy wprawianiu (tak zwanem trenowaniu) człowieka i zwierząt do ciężkich cielesnych czynności. Pożywieniem nader bogatem w białko podczas wprawiania takiego usiłujemy uczynić krew bogatszą w białko t. j. bogatszą w ciałka czerwone krwi; zakazem obfitszego przyjmowania cieczy i środkami napotnymi usiłujemy krew bardziej zagęścić. Przez to osiągamy, że siła serca może dłużej i lepiej wytrzymać, nie wyczerpać się przedwcześnie podczas wielkich natężających czynności.

Albowiem większa praca tak płuc jak i serca ma swoją granicę: skoro do niej doszło, nastaje znużenie płuc i serca, narządy te wypowiadają swą służbę, rozpoczętego ruchu nie można dalej wykonywać. Wobec tego i najsilniejsza siła woli jest bezsilną.

Zapytujemy się teraz: czy mamy — mówiąc ze Spiessem — ten wpływ ćwiczeń cielesnych na czynność płuc i serca uważać poprostu jako coś „danego“, czy też mamy tu przed sobą fakt dotyczący ćwiczeń, który bliżej zbadać się musi, fakt, który rozstrzygająco powinien wpływać na rozkład materyału ćwiczebnego?

Ażeby na to pytanie odpowiedzieć, musimy przedewszystkiem o tem pamiętać, że ćwiczenia cielesne młodzieży mają na celu pełny rozwój młodzieńczego ciała i osiągnienie pełni siły do ruchów fizycznych. Niech to się nazywa, jeśli tak chcecie, „panowaniem ducha nad ciałem“. W każdym jednak razie nie wystarcza do tego samo formalne wykształcenie,

trzeba do tego także podstawy ustrojowej (organicznej). Nawet najlepiej rozwinięta pod względem formalnym zdolność do ruchu i do ćwiczeń jest bez wartości, skoro słabe płuca i źle rozwinięte serce ogranicza możliwość ćwiczeń i ruchów do mniejszych rozmiarów. Prócz tego nie można się zasłaniać tem, że, jak dostarczenie źródeł siły cielesnej przez pożywienie nie jest rzeczą wychowania szkolnego, tak samo nie może być zadaniem tego wychowania rozwój płuc i serca Albowiem ten rozwój najpierw jest zależny od rodzaju i miary ruchów i ćwiczeń cielesnych, a na odwrót od rozmiaru owego rozwoju (płuc i serca) zawisły ruchy te i ćwiczenia w pełni swego wydoskonalenia, które zaprawdę nie może przecież zmierzać jedynie do wyrobienia zewnętrznej zgrabności.

Do tego jeszcze dodać należy, że właśnie w latach dojrzewania wzrost i rozwój obu owych narządów ma najwyższe znaczenie dla ogólnego rozwoju ciała. Na zewnątrz wyraża się to tem, że od 12. do 18. roku życia płuca i serce właśnie w stosunku do reszty narządów i części ciała rozrastają się najbardziej. Jeśli one w tym okresie nie odbierają potrzebnych do wzrostu podniet, to na całe życie będzie upośledzony ogólny rozwój jakoteż odporność ustroju*). Czego się tu zaniedbało, tego się później nigdy nie odzyska. Przedewszystkiem musi się pamiętać o ważnej roli, jaką odgrywa serce w rozwoju dojrzewania.

U dziecka, u którego przemiana materyi jest największa, a wzrastanie najsilniej się objawia, serce jest

*) I to jest największa właśnie klęska dzisiejszej młodzieży z dzisiejszego systemu szkół (średnich w ogólności) wynikająca. *Tłumacz.*

w stosunku do wielkości tętnic małem. Ten stosunek okazuje się wprost przeciwnym ku końcowi rozwoju, gdy wzrost na długość ustaje. Liczbami wyraża się to tak wedle obliczeń Benekego: pojemność serca ma się do wielkości tętnicy głównej (aorty) u dziecka jak 25:20, przed rozpoczęciem się okresu rozwoju jak 140:50, po ukończonym okresie rozwoju jak 290:61. Pojemność serca powiększa się w tym czasie dwunastokrotnie, rozmiar tętnic tylko trzykrotnie. Serce dziecka — po obliczeniu na 100 cm. długości ciała — ma pojemności 40—50 cm., serce ustroju rozwiniętego na 100 cm. długości ciała ma pojemności 150 do 190 cm.

Nastanie i ukończenie rozwoju wydaje się przeto niewątpliwie w wysokim stopniu zależnem tak od tego rozwoju serca, jakoteż od równoczesnego wzmożenia się ciśnienia krwi w wielkiem krążeniu skutkiem tego, że tętnice stosunkowo zwęziły się (Beneke).

Nie można więc w obec tego wszystkiego zaprzeczać konieczności wydatnego ćwiczenia płuc i serca*).

Jakaż atoli postać ćwiczenia jest dla tych obu narządów najważniejszą? Odpowiedź: wywołanie podwyższonej czynności tychże. Tak jak mięsień ćwiczy się pracą, tak samo ćwiczy się płuco i serce. Z tą tylko różnicą, że tu rozchodzi się o pracę podwyższoną, ponieważ płuca i serce przecież ciągle w pewnym stopniu pracują.

Widzieliśmy powyżej, że praca tych narządów wzmaga się samodzielnie, skoro wytwarzają się warunki, wymagające większej ich czynności. Dzieje to się przedewszystkiem wtedy, gdy chodzi o większy

---

*) Błogosławioną byłaby chwila dla przyszłości Polski, w którejby u nas zaczęto naukę szkolną odbywać ile możności na świeżem powietrzu. *Tłumacz.*

dowóz tlenu, a większy wywóz kwasu węglowego z powodu pracy mięśniowej. Im bardziej wzmagają się te wymogi, tem wydatniejszą być musi czynność płuc i serca, aby im zadośćuczynić.

A zatem ilość dokonanej pracy mięśniowej (quantitas) jest tem, od czego zależy zakres samodzielnej odruchowej wzmożonej czynności płuc i serca. Przytem zaś wydaje się obojętnem, czy pobudzającą pracę mięśniową spełnia mało lub też wiele mięśni. Pewnej oznaczonej mechanicznej pracy o zakresie tylu a tylu kilogramometrów odpowiada spalenie pewnej oznaczonej ilości tlenu i wytworzenie się pewnej oznaczonej ilości kwasu węglowego. Każdy mięsień jednakże ma pewną oznaczoną granicę, do której ostatecznie wyrobić się może — poza nią zaś wypowiada służbę.

Gdzie więc, jak tu, rozchodzi się ile możności o pracę masową (znacznej masy), aby serce i płuca, pobudzić do jak największej (wysiłkowej) czynności, nie wolno mi przenosić pracy na małe ograniczone grupy mięśniowe: albowiem mięśnie te niedopiszą, ulegną przedwczesnemu znużeniu, zanim zamierzony skutek w płucach i sercu mógłby nastąpić. Dopiero gdy pracę rozdzielę tak pomiędzy wiele wielkich mięśni, że od żadnego z nich nie wymaga się pracy wysiłkowej, a mimo to ogólna suma dokonanej mechanicznej pracy, a zatem i przemiany materyi będzie możliwie najwyższą, osięgam także najwyższe (wysiłkowe) wzmożenie się czynności serca i płuc i tym sposobem niedopuszczę, aby ten cel zamierzony spełzł na niczem przez przedwczesne znużenie mięśniowe.

Dowiedliśmy w pierwszym rozdziale, że jestto własnością ćwiczeń szybkościowych i ciągłych osiągać największą sumę mechanicznej pracy (wytworu siły, *Kraftleistung*), zapomocą rozdzielonej

pracy mięśniowej. Ćwiczenia te najbardziej też podniecają czynność płuc i serca aż do znużenia i wyczerpania obydwu tych narządów. Przedewszystkiem zaś właśnie te ćwiczenia zwiększoną czynność płuc i serca nietylko na krótką chwilę — albowiem to samo czynią także ćwiczenia siłowe w pewnym stopniu — ale także na pewien przeciąg czasu jużto wzmagają powoli aż do czynności wysiłkowej (możliwie najwyższej), jużto utrzymują jednomiernie na pewnej średniej wysokości.

Otóż zachodzą tu wielkie różnice w miarę rodzaju ćwiczeń szybkościowych i ich wykonania. Wszakże najpierw różnią się bardzo pomiędzy sobą ruchy szybkościowe i ciągłe pod względem swej mechanicznej miary siły. Dźwiganie ciężaru ciała w górę (chodzenie po górach, schodach) albo poruszanie ciała w wodzie z przezwyciężeniem oporu wody (wiosłowanie, pływanie) wymaga większej siły mięśniowej, aniżeli poruszanie ciała po równinie (chód, bieg, kołowcowanie i t. d.).

W tym ostatnim przypadku zachodzi znowu wielka różnica, czy przy ruchu szybkościowym podpierająca noga nigdy ziemi nie opuszcza (chód, pochód), czy też ciało ustawicznie na chwilę w górę podnoszone lub podrzucane w powietrzu wolno buja (bieg, pląs, skakanie przez linewkę i t. p.).

Dalej zachodzą głęboko sięgające i ważne różnice ze względu na szybkość następujących po sobie ruchów, z których składa się ćwiczenie szybkościowe lub ciągłe.

W tym względzie możemy te ćwiczenia w następujący sposób rozróżniać.

Po pierwsze: ćwiczenia szybkościowe w znaczeniu ściślejszem. Są to ćwiczenia, w których rozchodzi się o przebycie możliwie naj-

większej przestrzeni w oznaczonym czasie albo oznaczonej przestrzeni w możliwie najkrótszym czasie.

Praca płuc i serca może, jak wiemy, potęgować się do pewnego stopnia. Po za tym stopniem wypowiadają służbę te narządy. Następuje wtedy bezdech i znużenie serca kładąc naturalną tamę ruchowi, który je spowodował. Jeżeli ruchu szybkościowego nie doprowadzono do ostatecznego wysiłku oddechu i wyczerpania serca, to wytchnienie następuje zazwyczaj szybko po kilku minutach a wraz z niem zdolność do nowego natężania płuc i serca.

Typową postacią ruchów szybkościowych, w których zaprząta się siłę płuc i serca aż do ostatecznego wysiłku, są wyścigi w biegu, wiosłowaniu, pływaniu, kołowcowaniu.

Wćwiczony wyścigowiec, wiedząc, czego może żądać od swej siły płuc i serca, umie ocenić, jakiej mu wypada użyć szybkości. Im dłuższą przestrzeń ma przebyć, tem więcej musi oszczędzać siły płuc i serca, tem bardziej musi miarkować szybkość, jeżeli chce przybyć do celu. Z taką szybkością, z jaką przebiega w wyścigu 200 *m*, nawet najlepszy biegacz nie zdoła biedz więcej jak 400 *m* a względnie na to ostatnie oddalenie mieć dość poprostu dwa razy tyle czasu. Potrzebuje go zawsze więcej, jak dwa razy. Udowadniają to dosadnie wyniki wyścigowe.

Najlepsze wyniki, jakie osiągnęli znani zawodowi biegacze na boiskach angielsko-amerykańskich, są wedle Wiktora Silberera*) następujące:

na	$\frac{1}{8}$	mili angielskiej	=	201 *m*	$22\frac{1}{2}$	sekundy
„	$\frac{1}{4}$	„	=	402 „	$48\frac{1}{4}$	„
„	$\frac{1}{2}$	„	=	804 „	$113\frac{1}{2}$	„
„	1	„	=	1.608 „	$256\frac{1}{5}$	„

*) V. Silberer, Handbuch des Athletic-Sport. — Wiedeń i Lipsk 1855.

Zauważyć zresztą należy, iż dotyczący wyścigowcy ćwiczyli się i wprawiali całymi miesiącami wyłącznie dla tych tylko przestrzeni. U biegaczów niezawodowych, uczniów i gimnastyków różnice te są o wiele znaczniejsze.

Podobnie ma się rzecz z wyścigami w wiosłowaniu, pływaniu, kołowcowaniu.

Przy każdem takiem ćwiczeniu wyścigowem musi się oczywiście dobywać możliwie największej siły woli i natężenia. I w tym względzie zbliżają się te najwyższe prace szybkościowe do najwyższych prac siłowych.

Inaczej ma się rzecz z postacią drugą: z ćwiczeniami szybkościowemi w obszerniejszem znaczeniu, gdzie wprawdzie w pewnym czasie wzmaga się praca płuc i serca aż do najwyższej swej granicy, gdzie atoli nie rozchodzi się o najwyższą pracę szybkościową ściśle ograniczoną w czasie i przestrzeni. Przy tych ćwiczeniach odpada zatem także wysilanie najwyższej energii woli; one odbywają się właśnie więcej półautomatycznie. Tu należą ćwiczenia szybkościowe uprawiane szczególnie na naszych (niemieckich *Tłumacz*) boiskach, głównie zaś ćwiczenia w szybkim biegu. Zazwyczaj przerywa się te ćwiczenia lub znacznie miarkuje się ich szybkość, skoro tylko zaczyna się dostrzegać pierwsze oznaki znużenia płuc i serca. Ponieważ kierujący nauczyciel nie może tego tak pewnie dostrzegać u każdego ćwiczącego, jak ćwiczący sam to czuje, przeto słabszemu początkującemu służy najlepiej ta postać ćwiczenia szybkościowego, gdzie mu pozostawia się zupełnie do woli miarkowanie swej chyżości lub przerywanie biegu, skoro zaczyna czuć brak tchu lub bicie serca: taką postacią są gry

ruchowe. Tutaj potężny popęd do ruchu, wzmacniając nerwy rozkoszą gry, ręczy za najobfitszy wymiar jak najszybszego ruchu a zatem i za pracę płuc i serca, a wcale nie dopuszcza do szkodliwych stopni przetężenia, właśnie dlatego, że dozwala bawiącemu się wedle woli ruchy swe miarkować. Pewne osobiste skłonności charakteru i temperament stwarzają naturalnie i tutaj różnice.

Nakoniec można także tak dalece miarkować ruch szybkościowy, że praca płuc i serca wzmógłszy się raz. nie wzmaga się więcej, lecz utrzymuje się na jednej wysokości podczas trwałego ciągu ruchu, a przeto zachodzi trwała równowaga pomiędzy wymogiem a pracą. Wówczas ruch szybkościowy staje się ruchem ciągłym. Także tu jest praca możliwie najwyższa polegająca na trwaniu, a pracy tej nie kładzie naturalnego kresu samo znużenie mięśni i nerwów, jak przy ćwiczeniach siłowych, nie kładzie samo znużenie płuc i serca, jak przy ćwiczeniach szybkościowych, lecz ogólne wyczerpanie wszystkich narządów ustroju. Ten stan ogólnego znużenia nastaje skutkiem nagromadzenia się we krwi porażających ciał nużących, co jest naturalnem następstwem ilości pracy, jaka musiała być wykonaną podczas ćwiczenia ciągłego doprowadzonego aż do wyczerpania. Ilości pracy, jakich dokonujemy np. przez chód na góry doprowadzony aż do wyczerpania, nie dadzą się nawet w przybliżeniu osiągnąć przez właściwe ćwiczenia siłowe, nie dadzą się nawet wtedy osiągnąć, gdybyśmy ćwiczenia siłowe wykonywali z największem natężeniem, a chód na góry odbywali jeszcze wcale wygodnym krokiem.

Toteż właśnie wielka praca a natężenie nie są wcale czemś tem samem.

Wyczerpanie po pracy ciągłej potęgowanej do możliwych granic bywa niekiedy takiem, że trwa częstokroć 24 i więcej godzin. Mięsień sercowy zarówno jak nerwy sercowe pozostają pod wpływem ciał nużących, które krążą we krwi w olbrzymiej ilości. Praca serca okazuje obraz jak największego osłabienia: zupełnie nikłe i częste tętno Co więcej, po wyczerpujących gwałtownych pochodach zdarzają się nawet wypadki śmierci wskutek przepracowania się serca. Podobnie oddechanie staje się płytkiem; ciepłota ciała podnosi się niekiedy nawet do wyższych stopni gorączki; apetytu do jedzenia nie ma wcale, jakkolwiek spodziewanoby się, że będzie szczególnie wielkim po takiej pracy i tak wielkiem zużyciu materyi; pomimo wszelkiego znużenia i osłabienia noc przemija bezsennie. Następnego dnia członki ciała są jakby porozbijane. W moczu pokazują się osady, szczególnie z soli moczanowych złożone — trujące końcowe produkty nadmiernej pracy mięśni; trzeciego dopiero dnia powraca zazwyczaj dawna świeżość.

Rozumie się samo przez się, że nie może być zadaniem zdrowotnej gimnastyki, doprowadzać ćwiczenia ciągłe aż do takich stopni wyczerpania t. j. osiągania prac możliwie najwyższych. Zdarzają się one podczas niebezpiecznych podróży, albo w wojnie, gdy np. pochód gwałtowny odbywać trzeba, lub też dla rozrywki, gdy chodzi o wypróbowanie szczególniejszego uzdolnienia do pracy ciągłej w postaci chodu, biegu, wiosłowania, jazdy, pływania.

Na naszych (niemieckich) boiskach i w sprawie wycieczek czy w niziny czy w góry i t. p. należy owego stopnia wyczerpania unikać t. j. pracę ciągłą dość wcześnie przerywać, aby nie dopuścić przypadkiem do znacznego stopnia ogólnego znużenia. Wysiłki (prace możliwie najwyższe) w ruchach

ciągłych przy wychowawczych ćwiczeniach ciała w warunkach zwykłych są nie pożądane.

Wszelako ruchy ciągłe, chociażby je wykonywano tylko jako niższe i średnie prace, zajmują niepoślednie miejsce wśród ćwiczeń płuc i serca. Widzieliśmy, że istota ćwiczeń ciągłych ze względu na płuca i serce na tem polega, iż czynność płuc i serca wprawdzie podwyższa się a przy niektórych ćwiczeniach ciągłych nawet bardzo się wzmaga, że jednakże skoro ruch w dalszym ciągu nie zmienia się, ta zwiększona czynność pozostaje na tej samej wysokości, jaką zajęła, i nie wzrasta dalej aż do wysiłku a więc aż do znużenia obu tych narządów. Jeżeli idę bardzo szybko pod górę, to muszę wnet zatrzymać się, aby znowu tchu zaczerpnąć, to znaczy: muszę znużonym płucom dać wytchnąć. Jeżeli idę cokolwiek wolniej, to wspiąć się mogę już jednym ciągiem na większą wysokość, a jeżeli miarkuję krok jeszcze więcej, to mogę tak godzinami wędrować dalej w górę — bez wyczerpania tchu — przypuściwszy naturalnie, że spadzistość drogi nie doznaje zmian znaczniejszych. W takim wypadku czynność płuc i serca jest jednomiernie trwale wzmożoną Płuco, rozszerzając się we wszystkich wymiarach, pracuje całą swą powierzchnią godzinami — a w razie dowolnego zwiększenia ilości oddechów, mogłoby nawet przy największem natężeniu woli czynić to tylko bardzo krótki czas — zaledwie kilka minut. Tak wszechstronnego równomiernego ćwiczenia płuc, jak ćwiczeniami ciągłemi, niepodobna osiągnąć nawet w przybliżeniu żadnym innym rodzajem ćwiczeń dowolnych. Ani ćwiczeniami dowolnemi czysto oddechowemi, ani połączeniem ćwiczeń oddechowych z wolnemi, najmniej zaś ćwiczeniami wolnemi z obciążeniem lub bez obciążenia (z użyciem ciężarków):

które wprawdzie wzmacniają mięśnie na piersiach i plecach, mięśnie czynne tylko okolicznościowo jako pomocnicze mięśnie oddechowe podczas natężenia oddechu i braku tchu, — nie wzmacniają atoli właściwych mięśni oddechowych: przepony (mięśnia przeponowego) i mięśni międzyżebrowych. Owa gimnastyka mięśni piersiowych i plecznych jest wskazaną u słabeuszów, u których skutkiem osłabienia mięśni klatka piersiowa zwisa jakby porażona a łopatki odstają jak skrzydła. U takich udaje się przez wzmocnienie mięśni piersiowych, łopatkowych i grzbietnych — tak że włókna tych mięśni mogą więcej stawiać oporu ciągnącemu ciężarowi łuków żebrowych i całej klatki piersiowej, która na nich się zwiesza, — udaje się, powtarzamy, podnieść żebra i całą klatkę piersiową i w podniesionej postawie utrzymać, przez co działanie mięśni oddechowych na żebra znacznie się ułatwia i umożliwia wydatniejsze oddechanie żebrowe (boczne i szczytowe). Ale to są przypadki szczegółowe, i w tych postępowanie gimnastyczne przypada w udziale raczej gimnastyce pokojowej i leczniczej aniżeli nauczycielowi gimnastyki. Ogólna wychowawcza gimnastyka nie uwzględnia szczególnych zabiegów oddechowo-gimnastycznych stosowanych w zakładach leczniczych, ona wyszczególnia ruchy szybkościowe i ciągłe jako jedyną postać ćwiczeń płuc i serca.

Ale różnorodne ćwiczenia szybkościowe i ciągłe, jak powyżej nadmieniono, nie są zupełnie jednakowe pod względem swego działania na serce i płuca a mianowicie dlatego, że różnym jest mechaniczny nakład siły, jakiego te ćwiczenia wymagają. To ma zaś szczególne znaczenie przy średnich i pomniejszych pracach pod względem szybkości i trwania.

Największą pojemność oddechową, ale taką, która na tej samej wysokości pozostać może, jakoteż najwyższą pracę serca wśród szczególnie sprzyjających warunków krążenia — wyjaśnimy je zaraz po krótce — osiąga się szybko przez powolny chód pod górę, przez pływanie i bieg powolny (bieg ciągły). Przy wiosłowaniu, zwłaszcza jeżeli wiosłuje się szybciej, daje się dostrzegać ta okoliczność, że praca mięśni ramieniowych, piersiowych i łopatkowych przeszkadza miarowemu oddechaniu, ponieważ mięśnie te zatrudniają klatkę piersiową, mając na niej swe punkty przyczepienia.

Najczęściej jeszcze można tego uniknąć, jeżeli akt wydechu każdym razem schodzi się z przyciąganiem wioseł, jeżeli zatem ruchy wiosłowe i oddechowe odbywają się w jednym takcie. — Ażeby siłę mięśni ramieniowych, piersiowych i łopatkowych w zupełności wyzyskać, wstrzymuje się oddech podczas przyciągania wioseł (podczas jednego ruchu wiosłowego odpada $^1/_4$ czasu na przyciąganie, $^3/_4$ zaś na przerwę, podczas której wiosło wraca do swego pierwotnego położenia) i ustala się klatkę piersiową, to znaczy, że tutaj odbywa się przejściowo akt natężenia, który poznamy jeszcze w dalszym ciągu jako znamię towarzyszące wszystkim ćwiczeniom siłowym. Często więc wiosłowanie nie jest c z y s t e m ćwiczeniem szybkościowem, lecz ma po części także cechę ćwiczenia siłowego. To dotyczy przedewszystkiem wiosłowania wyścigowego. Następstwem jednakże tych okoliczności jest, że wiosłowanie bardziej aniżeli wszelkie inne ćwiczenie szybkościowe, przeważnie o d d e c h a n i e obciąża i natęża — t. j najwięcej je ćwiczy.

Co do chodu, to silną pracę płuc i serca osiąga się tylko chodem b a r d z o s z y b k i m, albo pochodem

pospiesznym. Ponieważ półautomatyczne chodzenie u większej części ludzi odbywa się powolniej — przeto potrzebnem jest do dotrzymania najszybszego chodu silniejsze trwałe pobudzenie woli. Tym sposobem osiągam wprawdzie pochodem pospiesznym, podobnie jak chodzeniem po górach lub ciągłym biegiem, wynik ćwiczący płuca i serce, ale pozbywam się przytem wytchnienia nerwów, będącego własnością półautomatycznych ćwiczeń szybkościowych. Następstwem tego jest, że bardzo szybki chód natęża nerwy tak samo, jak każde ćwiczenie siłowe, a przez to prędzej zmęczy aniżeli chodzenie pod górę i bieg ciągły.

Mamy tedy wspomnieć jeszcze o jednej ważnej okoliczności, która przy ćwiczeniach szybkościowych i ciągłych szczególnie ważną jest dla ćwiczenia i pracy serca, a jest nią ułatwienie obiegu krwi przez szczególne siły pomocnicze tegoż obiegu Temi siłami pomocniczemi są: 1. oddechanie i 2. rytmiczne wydatne ruchy mięśniowe.

Obieg krwi odbywa się wskutek różnic ciśnienia, jakie wytwarza serce swoimi skurczami w sieci naczyń krwionośnych. Ciśnienie krwi w tętnicy głównej, wychodzącej z lewej komórki wynosi prawie 2 *m* (160 170 *mm* rtęci) u młodzieńca, w żyłach zmniejsza się ono coraz więcej i staje się ujemnem w wielkich pniach żylnych. Otóż normalne oddechanie ułatwia w dwojakim względzie obieg krwi i czynność serca. Podczas wdechu z powodu ujemnego ciśnienia w klatce piersiowej („śródklatkowego“) krew zostaje jakoby wessaną z wielkich żył głównych przy sercu a tym sposobem zostaje też ułatwione napełnienie się przedsionków. Przeciwnie podczas wydechu ułatwione jest wypróżnienie się komórek sercowych do tętnic, gdyż wówczas przez ścieśnienie ścian klatki piersiowej

powstaje wyższe ciśnienie śródklatkowe, które działa i na serce. Podobne ułatwienie krążenia, jak dla wielkiego obiegu, powstaje w samych płucach i dla małego obiegu.

Wynika z tego jasno, że przyspieszenie obiegu krwi i pracy sercowej najskuteczniej ujawnić się musi przy takich ćwiczeniach, gdzie oddechanie do najgłębszych oddechów potęgować się może równocześnie ze zwiększeniem się wymogów pracy siły sercowej.

Drugą siłą pomocniczą obiegu krwi jest ruch mięśniowy. Do mięśnia pracującego dopływa więcej krwi, a zresztą mięsień pracujący wywiera nacisk na wiotkie ściany otaczających żył i tym sposobem dopomaga do szybszego krwi w nich obiegu. Ten wpływ na krążenie będzie tem raźniejszy, im większe masy mięśniowe w ruch się wprawi; wpływ ten będzie na ruch obiegowy tem trwalej i raźniej działać, im rytmiczniej, im regularniej będą po sobie następować skurcz i zwątlenie pracujących mięśni. A wiemy przecie, że szczególnemi cechami ruchów szybkościowych i ciągłych są właśnie obydwie te własności: 1. praca masowa (wspólna) wielkich grup mięśniowych, przedewszystkiem zaś praca nóg obfitujących w wielkie pnie żylne, w których zresztą, w spoczynku, krew utrudnia sobie ciężarem własnym krążenie i 2. stałe rytmiczne następstwo skurczu i zwątlenia pracujących mięśni.

Ale jeszcze i w innym względzie oddziałują wydatne ruchy na obieg krwi, a mianowicie przez stosunki anatomiczne, zachodzące we wzajemnem położeniu do siebie wielkich pni żylnych, a wiązadeł i powięzi, napiętych ponad żyłami w pewnych miejscach ciała. I tak wielka żyła udowa leży w pachwinie pod wiązadłem Pouparta,

przebiegającym od przodkowego wyrostka kości biodrowej do kości łonowej. Jeżeli udo zwraca się raźnie na zewnątrz a wypręża ku tyłowi, to wiązadło to napina się mocno i uciska wielką żyłę pod niem leżącą. Jeżeli udo zwraca się na wewnątrz i zgina, to więzadło luźnieje, pociąga ku górze górną ścianę żyły, która spojoną jest z więzadłem i z tkankami otaczającemi i tym sposobem rozszerza naczynie. Jeżeli te ruchy uda powtarzać się będą na przemiany, to także wielka żyła udowa będzie na przemiany rozszerzaną i uciskaną, to znaczy: ponieważ zastawki żylne dozwalają płynąć krwi w żyłach tylko w jednym kierunku, przeto krew żylna będzie wsysaną ku sercu, krążenie krwi będzie znacznie wzmocnione w tem miejscu (pod więzem Pouparta) A ruchy, które kończyna dolna wykonywa podczas chodu w górę, podczas biegu, podczas wiosłowania w siadzie wioślarskim, podczas pływania są właśnie takimi ruchami, przy których również rytmicznie odbywa się na przemiany silne zginanie i wyprężanie uda a wraz z tem również rytmicznie wprawia się w ruch skuteczny ów pomocniczy mechanizm dla krążenia krwi żylnego. — Podobny mechanizm, który atoli w sprawie ćwiczeń cielesnych daleko mniejsze ma znaczenie, znajduje się na szyji, powyżej obojczyka dla pni żylnych ramienia i szyji.

Wszelakoż, jak nadmieniono, mechanizm ten w pachwinie działa tylko przy wydatnych ruchach uda. Tak samo tylko wydatne ruchy uda są owymi ruchami mięśniowymi, które same przez się wybitny wpływ wywierają na obieg krwi w potężnych naczyniach krwionośnych kończyn dolnych. Podczas stania objawia się, jak wiadomo, ciśnienie hydrostatyczne, jakie ciężar własny krwi w żyłach wywołuje, w ten sposób, że żyły przebiegające od dołu ku górze

a powyżej serca położone (żyły głowy, ramion i klatki piersiowej) wypróżniają się łatwiej, żyły zaś położone poniżej serca, szczególnie żyły kończyn dolnych, wypróżniają się powolniej. Skutkiem tego, po dłuższem staniu żyły dolnej połowy ciała są mocniej napełnione, obieg krwi staje się tu leniwym. U ludzi, którzy wiele stać muszą a mało ruchu używają, nie trudno z tego powodu w żyłach dolnej połowy ciała, skutkiem tego ciśnienia samą siłą ciężkości, o trwałe rozszerzenia żył na kończynach dolnych (żylaki), albo o rozszerzenia żył odbytnicy (krwawnice, hemorojdy).

Jeżeli tedy ruchy ciągłe wykonuje się bardzo powoli i w bardzo nieznacznym rozmiarze, to podniecenie, jakie one wywierają na przyspieszenie żylnego obiegu krwi, staje się ostatecznie tak małem, że ów wręcz przeciwny wpływ siły ciężkości krwi żylnej nie będzie przemożony, a nie będzie dlatego właśnie, że takie możliwie najmniejsze i najpowolniejsze ruchy ciągłe powodują nader mały nakład pracy mięśniowej a tem samem także tylko nieznaczne ożywienie czynności oddechowej. Tem samem zatem odpadnie także pobudzenie obiegu krwi głębszymi oddechami. Typem tej postaci ruchu ciągłego, będącej bez wpływu na płuca, serce i krążenie, jest powolny chód drobnym krokiem, jużto jako wygodnisiowska przechadzka, jużto jako wolny chód drobnym krokiem, jaki zakorzenił się niestety na naszych (niemieckich) boiskach przy wykonywaniu ćwiczeń rzędowych.

Przy tej więc postaci chodu — ponieważ owe siły pomocnicze krążenia nie mogą odpowiednio działać — przepełniają się kończyny dolne krwią, ciężeją. Zamiast pobudzenia krążenia występują zastoje; ciała nużące nie wydzielają się z ustroju

i dlatego ruch, przedstawiający sam przez się tak małą pracę, sprowadza wnet uczucie znużenia.

Podczas gdy krzepki wędrowiec, idąc wyciągniętym szybkim krokiem, jest stale rześkim, to powoli włóczący się „spacerowicz“ wnet potrzebuje spoczynku; a jednak pierwszy wykonywa tylekroć większą pracę mięśniową! — Zaprawianie zatem do swobodnego tęgiego chodu, który staje się półautomatycznym chodem także w życiu codziennem, jest istotnem zadaniem wychowawczej gimnastyki, a wszelkich drobnych kroczków, zanadto ozdobnego dreptania należy zupełnie zaniechać — nawet w gimnastyce dziewcząt.

W tem miejscu chcę tylko zaznaczyć wartość, jaką dla kształcenia charakteru posiada tęgi dziarski chód, oznaka stanowczości świadomej celu a rwącej się do pracy.

Rzuciwszy jeszcze raz okiem na dotychczasowe wywody, widzimy, jak wielki wpływ mają ćwiczenia szybkościowe i ciągłe na czynność a zarazem na ćwiczenie płuc i serca. Co do serca, to obok wzmożenia się czynności jego własnej, podnieśliśmy w szczególności pobudzenie krążenia, które występuje wskutek głębszego oddechania i rytmicznego wydatnego ruchu wielkich mas mięśniowych, szczególnie kończyn dolnych.

W szczególności widzieliśmy, że ćwiczenia szybkościowe, w ściślejszem znaczeniu, uprawiane aż do ostatnich granic szybkości, prowadzą zawsze do znużenia płuc i serca, do chwilowego wypowiedzenia czynności tych narządów, poczem w spokoju następuje szybkie ich wytchnienie; podczas gdy ćwiczenia szybkościowe w obszerniejszem znaczeniu bywają doprowadzane po większej części tylko do początku tych objawów znużenia płuc

i serca a potem dobrowolnie przez ćwiczącego miarkowane albo zakończone tak, że unika się zaburzenia równowagi pomiędzy wymogiem a pracą.

Przy ruchach ciągłych zachodzą ważne różnice stosownie do tego, czy rozchodzi się o wykonanie najwyższej pracy pod względem trwania, która zawsze kończy się ogólnem wyczerpaniem, dotykającem szczególnie także serca, albo też stosownie do tego, czy rozchodzi się o średnią pracę ciągłą, powodującą częstokroć nadzwyczaj wielką ogólną sumę zwiększonej pracy płuc i serca, albo nareszcie, czy rozchodzi się o ruch ciągły w tak małym rozmiarze wykonywany, że w rzeczywistości jest bez wpływu, ba nawet, miast pobudzać krążenie, sprowadzić w niem może zastoje.

Teraz przechodzimy do pytania: jaki wpływ mają ćwiczenia siłowe i zręcznościowe na czynność płuc i serca. Tu jest przedewszystkiem jasnem, że wszelki ruch mięśniowy musi pobudzić zwiększoną czynność płuc i serca, a to w miarę dokonanej pracy mięśniowej, która znowu ze swej strony odpowiada pewnej większej ilości tlenu, jaki ma się do ustroju doprowadzić i pewnej większej ilości kwasu węglowego, jaki ma się z ustroju wydzielić. Tylko, jeżeli ruch jest tak nieznaczny, że do jego wykonania może dostarczyć potrzebnego tlenu zapasowa nadwyżka tlenu znajdującego się we krwi, wtedy wzmożona czynność serca jest niepotrzebną. To mogłoby dziać się w wielkiej liczbie lżejszych ćwiczeń zręcznościowych. Że pod tym względem stosownie do zawartości krwi w ustroju u każdego ćwiczącego wielkie zachodzą różnice, już pierwiej powiedziano.

Inaczej już, gdy jakieś lżejsze ćwiczenie ma się wykonać *często i szybko raz po razu*. Wówczas sama przez się małoznaczna praca mięśniowa, powtarzając się, szybko się wzmaga — i nastaje podobne działanie na płuca i serce, jak przy lekkim ruchu szybkościowym. Tak n. p. można wnet spotęgować pojemność oddechową, wykonując ćwiczenia wolne szybko jedne po drugich, zwłaszcza, jeżeli one obejmują także ruchy tułowia i kończyn dolnych.

Rozumie się samo przez się, że silniejsze spalanie tlenu i silniejsze wytwarzanie mającego się wydzielić z ustroju kwasu węglowego a przez to silniejsza praca płuc i serca ma zawsze miejsce wtedy, gdy rozchodzi się o dokonanie rzeczywistej pracy siłowej, przyczem przedewszystkiem jest obojętnem, czy praca ta obciąża szczególnie pojedyncze mięśnie, czy też rozdziela się na większe masy mięśniowe. Po ćwiczeniu na *drążku* lub na *poręczach* wymagającem użycia siły widzimy zawsze, jak ćwiczący mocniej oddycha, lecz po kilku minutach odpoczynku powraca oddech mniej więcej do zwykłego pierwotnego stanu. (Tu rozchodziło się o ćwiczenie siłowe więcej umiejscowione (lokalizowane). — Przy *skoku w zwyż* lub *w dal* z poprzedzającym rozbiegiem rozchodzi się o dokonanie pracy rozdzielonej — i to mechanicznie pracy wielkiej przerzucenia całego ciężaru ciała przez znaczną wysokość lub odległość. (Tutaj dopiero czynność płuc i serca silnie się wzmaga, jak to właśnie rzeczy odpowiada. To wzmożenie się powolniej powraca do stanu prawidłowego. Dlatego to podczas ćwiczeń w zastępie, gdzie po sobie następuje pewna liczba skoków w zwyż i w dal, oddechanie i praca serca wzmógłszy się, pozostają trwale na na średnim stopniu, wzmagając się zawsze nieco więcej po każdym skoku na krótko i obniżając się zaraz

potem znowu do owego stopnia średniego. A zatem dłużej trwające ćwiczenia skokowe działają na narządy oddechania i krążenia w podobny sposób, jak ćwiczenia ciągłe i lekkie szybkościowe.

Ale zupełnie szczególne zjawisko, które bliższego wymaga rozpatrzenia, występuje przy wszystkich ćwiczeniach siłowych, cięższych lub lżejszych, jeżeli rozchodzi się o najwyższą czynność (o wysiłek) jednego lub kilku mięśni zwłaszcza ramieniowych lub łopatkowych. Zjawisko to jest fizyologicznym aktem natężenia.

Ażeby zrozumieć zjawisko to występujące bez współdziałania naszej woli w rodzaju odruchu, trzeba sobie uprzytomnić, że rusztowanie naszego ciała składa się jedynie z ruchomych kości połączonych ze sobą za pomocą stawów; że następnie mięsień, który ma możliwie całą swą siłą działać ze swego punktu oparcia na ruchomy punkt przyczepienia t. zn. przybliżyć punkt przyczepienia jako ruchomy do punktu oparcia jako do punktu stałego, nie zdoła tego dokonać, jeżeli szczególniejsze działanie mięśni nie ustali na pniu owego punktu oparcia, który przecież jest równie kością ruchomą. Ale pień czyli tułów waha ruchomo na miednicy, musi go więc również ustalić napięcie mięśni miednicy i kończyn dolnych i t. d. Tym sposobem nieznaczny ruch w jednem miejscu ciała, przy którym atoli rozchodzi się o możliwie największe wyzyskanie siły mięśnia a więc o natężenie najbardziej zatrudnionego, zatacza coraz dalsze kręgi i wciąga mniej lub więcej cały układ mięśniowy do pewnego rodzaju współdziałania.

Przykład z życia. Oto z jakiejś przyczyny zacięła się szuflada stołowa, która zresztą zawsze otwiera się łatwo lekkiem pociągnięciem ręki za trzonek tak, że zaledwie czuje się przytem pracę mięśniową. Zwykłe

pociąganie nie otwiera jej, chociaż powtórzyło się kilkakrotnie z nieco większą energią. Lecz że trzeba ją otworzyć koniecznie, przeto — zatrzymuję oddech, usta zacinam, twarz wykrzywiam, nogi silnie o podłogę opieram i ciągnę z całej siły. Mozoli się człowiek: oblicze czerwienieje z natężenia, żyły czołowe nabrzmiewają, na czole połyskują kropelki potu. Aż — nareszcie lody złamane, przeszkoda przezwyciężona, szuflada otwarta. Głębokie westchnienie zadowolenia uwalnia pierś od ucisku, następuje kilka głębszych, chciwych oddechów, czuję kilkakroć silniejsze jak zwykle pukanie serca w ścianę piersiową — poczem wszystko jak przedtem.

To było natężenie jedno z mniejszych. W znacznie większej mierze powtarza się to wszystko, jeżeli rozchodzi się o szczególnie wielkie natężenie: o podniesienie cetnarowego ciężaru, o wspieranie sporo ważącego ciążka z barku ku górze i t. p.

Przy tem wszystkiem w rzeczy, o której mowa, rozchodzi się głównie o ustalenie klatki piersiowej ze wszystkiemi następstwami dla czynności płuc, serca i krążenia.

Od klatki piersiowej odchodzi cały szereg potężnych mięśni — niechbym wymienił w szczególności tylko wielki mięsień piersiowy i zębaty — które są współczynne, gdy idzie o trzymanie ramienia i łopatki podczas ruchu natężającego w zakresie mięśni ramieniowych. Ażeby one tego dokonać mogły, klatka piersiowa, która z powodu oddechowego ruchu żeber ciągle się porusza, musi być ustaloną w takiem położeniu, w jakiem zyskuje się w zupełności stały punkt oparcia dla pracy mięśniowej.

Dzieje się to w ten sposób, że ćwiczący po głębokim wdechu zwarłszy głośnię — i usta po większej części zamknąwszy skurczowo — usiłowanym ru-

chem wydechowym t. j. skurczem mięśni brzusznych („tłoczni brzusznej“) i tylnego mięśnia zębatego i t. d. — ściska ze wszystkich sił powietrze zawarte w płucach, które atoli (wśród takich stosunków z płuc) ujść nie może. Z powodu tego silnego ciśnienia ścian brzusznych, z powodu, że działanie tłoczni brzusznej wyparło przeponę ku górze, powstaje wewnątrz klatki piersiowej gwałtowne ciśnienie.

To ciśnienie śródklatkowe wywołuje przedewszystkiem w większych rozmiarach to, co jak wyżej widzieliśmy, dzieje się przy każdym ruchu wydechowym: komórki sercowe wypróżniają się prędzej, aniżeli zwykle i zupełniej. Mianowicie lewe serce i wielkie tętnice wypróżniają się szybko. Ponieważ bezpośrednio przed półksiężycową zastawką wielkiej tętnicy głównej odchodzi tętnica wieńcowa, dowożąca żywność samemu sercu, przeto u szczytu natężenia właśnie, gdzie mięsień sercowy szczególnie działać powinien, brakuje mu potrzebnego dowozu tlenu za pośrednictwem świeżej krwi tętniczej.

Naodwrót utrudnione jest wypróżnienie się wielkich żył a napełnienie przedsionków. W układzie żylnym powstają zastoje. Powierzchowne żyły szyjne, czołowe, skroniowe są wyraźnie nabrzmiałe, głowa i szyja zaczerwieniają się.

Innym staje się obraz, skoro natężenie minęło. Uciskane dotąd kwasem węglowym przeładowane oddechowe powietrze uchodzi gwałtownie z piersi większej części ze słyszalnem westchnieniem — powstrzymywana zaś krew żylna (z zastojów) całą siłą wtłacza się do przedsionków, rozciągając nadmiernie lub rozdymając przedsionki a szczególnie prawe serce, które ma cieńsze ściany, słabszy mięsień.

Mamy więc szereg zaburzeń oddechania, krążenia, odżywienia serca, pracy serca, co wszystko zawsze łączy się z aktem natężenia.

Te zaburzenia wystąpią tem gwałtowniej, im dłużej trwa akt natężenia, liczący się zresztą prawie zawsze na sekundy, im większe jego nasilenie i im bardziej przeszkoda mająca być przezwyciężoną zatrudni możliwie najwyższą siłę pracujących mięśni, ba nawet ją przewyższy.

Przy których tedy ćwiczeniach występuje akt natężenia? W ogóle prawie przy wszystkich zwyczajnych ćwiczeniach siłowych, mianowicie przy wspieraniu znacznych ciężarów, jak i przy zapasach. Dalej występuje on przy licznych umiejscowionych ćwiczeniach siłowych, szczególnie na przyrządach. Tu przedewszystkiem wymienić należy ćwiczenia na poręczach, a z pośród tych znowu ćwiczenia w podporze o kończynach zgiętych.

Wielką różnicę przy ćwiczeniach siłowych umiejscowionych a nawet zręcznościowych stanowi stopień wyćwiczenia i wprawy. Już powyżej widzieliśmy, że niewćwiczony i niezgrabny skłonny jest kurczyć w nadmiarze mięśnie trzymające koordynujące przy każdem ćwiczeniu, szczególnie zaś, gdy ćwiczenie jest nieznanem i niećwiczonem. Zupełnie tak samo jest on skłonnym także nawet podczas ćwiczeń lżejszych zatrzymywać oddech i akt natężenia wywoływać. Lecz natężenie jest odruchem, który może być przytłumi nym (niedopuszczonym) tam, gdzie najwyższa miara siły nie jest bezwarunkowo potrzebną. Nauczyciel gimnastyki zatem, czuwając wytrwale a energicznie, może zdziałać, że nowicyusz nie przyzwyczaji się, aby nawet lżejszym ćwiczeniom jego towarzyszył akt natężenia i tym sposobem ułatwi sobie sprawę. Utrzymanie możliwie regularnego odde-

chania podczas ćwiczeń siłowych i zręcznościowych jest nader ważnem zadaniem.

Albowiem akt natężenia wśród wszelakich okoliczności oznacza zaburzenie oddechania i krążenia. Silne natężenie, często wywoływane, może też sprowadzić trwałe uszkodzenia szczególnie serca. Nie występują one natychmiastowo, ale częstokroć po wielu latach dopiero. Brak tętniczej w tlen zasobnej krwi w mięśniu sercowym właśnie na szczycie natężenia, przeciążenie mniej opornego prawego serca bezpośrednio po natężeniu nie pozostaną bez trwałego uszkodzenia serca, jeżeli powtarzały się częściej lub nawet weszły w przyzwyczajenie. Następstwem może być zwyrodnienie mięśnia sercowego i rozszerzenie serca w połączeniu z odpowiedniemi zaburzeniami krążenia, chociażby się ujawniły nawet po latach. Tak częsta słabowitość ludzi, którzy w nadmiarze uprawiali ćwiczenia atletyczne, ma wielokrotnie tutaj swe źródło. Nie wykluczoną jest także możliwość rozdęcia płuc przez nadmierny ucisk wydechowy podczas natężenia. Szczególnie jednak niebezpiecznem jest to wszystko u takich ludzi, których serce nie jest już zupełnie nienaruszonem. Choroby jak płonica (szkarlatyna), błonica (dyfterya), gościec stawowy (zapalenie stawów reumatyczne), nabyty lub wrodzony przymiot (syfilis) i i. pozostawiają po sobie częstokroć także uszkodzenia narządów krążenia, o których istnieniu dotyczący latami nic nie wie. Dla takich właśnie tkwi wielkie niebezpieczeństwo w ćwiczeniach siłowych z natężeniem: niebezpieczeństwo, że już i tak osłabiony narząd prędzej stanie się niezdolnym do pracy i że pojawią się trwałe zaburzenia.

Zresztą jakkolwiekby było i chociaż za bardzo małoznaczne uważalibyśmy następstwa częstego przelotnego natężenia: w każdym razie ćwiczenia siłowe

i zręcznościowe, połączone z natężeniem, są niekorzystne z powodu swego wpływu, zaburzającego oddechanie, czynność serca i krążenie. Chociażby więc ćwiczenia tego rodzaju odbywały się tylko z przelotnem podwyższeniem czynności tych narządów, nie wywołując wcale natężenia, to i tak musimy z wszystkiego powyższego wnosić, że ćwiczenia siłowe i zręcznościowe nie nadają się do wywoływania podniet potrzebnych dla czynności i wzrostu serca, płuc i narządów krążenia.

Rozwój płuc i serca należy zupełnie tak samo do „harmonijnego“ ukształcenia ciała jak: rozwój mięśni i opanowanie ich przez układ nerwowy. Dlatego gimnastyka pielęgnująca same ćwiczenia rzędowe, wolne i na przyrządach, a zaniedbująca ćwiczenia szybkościowe i ciągłe, zaniedbuje jeden ważny dział, dział gimnastyki płuc i serca i zamiast harmonijnego osiąga tylko jednostronny rozwój ciała.

(Wpływ na przemianę materyi i na odżywianie). Krótko tylko pomówimy o wpływie omawianych rodzajów ćwiczeń na przemianę materyi i na odżywienie.

Mięsień jest machiną siłową. Dokonywa on pracy mechanicznej, kurcząc się i skracając. Ale ta praca, to wytwarzanie siły podczas czynności mięśniowej, polega na przemianie sił napiętych w siłę żywą skutkiem procesów chemicznych, w których biorą udział wszystkie grupy chemicznych pierwiastków mięśniowych. Do tych procesów, które — nie wchodząc w szczegóły — nazwiemy krótko paleniem, potrzebuje mięsień, jak to już powyżej widzieliśmy, odpowiedniego nadmiaru tlenu. Ilość jego stosuje się do wielkości mechanicznej pracy, a mianowicie na wykonanie pracy jednego kilogramometru potrzebuje mięsień $^1/_3$ do $^1/_5$ ccm. tlenu. Zwiększoną ilość tlenu

otrzymuje mięsień najpierw stąd, że wzmożona czynność serca więcej krwi przepędza, potęguje obieg, a powtóre przez to, że naczynia krwionośne w mięśniu czynnym rozszerzają się, ilość krwi jest w nim większą.

Tym sposobem przebiega przez mięsień czynny daleko większa ilość przenośników tlenu (ciałek czerwonych krwi), które, czyniąc wyższej potrzebie zadość, oddają tam większą ilość tlenu.

Skutkiem tych zjawisk w mięśniu czynnym powstaje więcej ciepła, które regulują i w znacznej części wyrównują zwiększone parowanie skóry (wytwarzanie potu) jakoteż zwiększone i pogłębione oddechanie. Następnie powstaje pewna liczba produktów spalenia. Jako najważniejszy z nich poznaliśmy kwas węglowy, który po pracy mięśniowej w dużej występuje ilości i z oddechem musi być wydzielony z ustroju. Wspomnieliśmy również o dalszych produktach rozkładowych pracy mięśniowej, o „ciałach nużących". Wpływ tych ciał ujawnia się przedewszystkiem w samym znużonym mięśniu obniżeniem jego pobudliwości. Ciała nużące działają zatem porażająco na mięsień. Ale mogą one także przy wielkiej masowej pracy mięśniowej nagromadzić się we krwi i wywierać ogólne działanie na ustrój, rodzaj samozatrucia. Następstwem tego jest gorączka, uczucie, jakby się było zbitym i bezsilnym, brak apetytu i bezsenność na cały szereg godzin i t. d. (patrz wyżej ogólne znużenie po nadmiernych ćwiczeniach ciągłych).

Tak więc każda praca mięśniowa oznacza oddziaływanie na przemianę materyi, która objawia się większem zużyciem tlenu, wzmożoną przemianą chemicznych pierwiastków mięśni, silniejszem wydzielaniem się kwasu węglowego. Ale nietylko w samym

mięśniu czynnym potęguje się przemiana materyi. Wzmożone wskutek pracy mięśniowej oddechanie i krążenie ożywia także więcej i potęguje ogólną przemianę materyi, przemianę całego ustroju. Z kolei mięsień, mianowicie, jeżeli musiał wykonać pracę stosunkowo wielką, graniczącą z jego najwyższą zdolnością roboczą, nietylko zużywa pierwiastki zawarte w swoich tkankach, ale dokonywa przemiany jeszcze innego materyału, którego dostarcza mu krew przepływająca przezeń w większej ilości w czasie wzmożonej czynności jego. Na to posiada ustrój pewne składniki zapasowe w swych tkaninach, z których szczególnie tłuszcz na wzmiankę zasługuje.

Ale ożywienie przemiany materyi oznacza zarazem także ożywienie odżywienia. Albowiem ciała zużyte w czasie czynności zostają zastąpione nowemi w spoczynku, w czasie „wytchnienia“. Proces ten odbywa się tak dokładnie w mięśniu, że nietylko pierwotna pełnia siły powraca, ale nawet zwiększa się ona. Mięsień wielokrotnie używany, wiele razy ćwiczony staje się silniejszym, przybiera na objętości, praca dała mu podnietę do wzrostu. W podobny sposób działa praca mięśniowa na wszystkie tkanki ustroju przez zwiększoną przemianę materyi, podniecając wzrost i odżywienie — przypuściwszy, że praca mięśniowa nie była tak wielką, żeby spaliła większe ilości zapasowych ciał tkanek. Jak bardzo pożądanym jest ten proces tam, gdzie istnieje nadmiar ciał zapasowych np. u dorosłych otyłych osób, tak znowu niepożądanym jest on tam, gdzie te ciała zapasowe mają służyć do celów innych, gdzie mają być użyte na budowę ustroju. To ma miejsce u rosnącego dziecka i u chłopca. U tych przeto inną jak u dorosłych jest granica stopnia pracy mięśniowej przynoszącej korzyść ustrojowi.

Przypatrzmy się z tego punktu widzenia rozmaitym wielkim rodzajom ćwiczeń.

Przy ćwiczeniach siłowych rozchodzi się o pracę, która umiejscawia się w oznaczonych grupach mięśniowych. Jeżeli rozchodzi się o wytężające ogólniejsze ćwiczenia siłowe, to odpowiednio do wielkości pracy, w mięśniach natężonych aż do granicy ich najwyższej zdolności roboczej odbywa się rozkład, który zapas siłowy mięśnia t. j. jego ciała ulegające natychmiastowemu spalaniu wyczerpuje, a zatem ciała zapasowe ustroju, jak tłuszcz, przerabia i stapia. Krótko mówiąc, natężające ćwiczenia siłowe wysilają przemianę materyi.

Inaczej przy ćwiczeniach szybkościowych. Tutaj wielka suma pracy rozdziela się sama przez się na wielką masę mięśni i od żadnego z mięśni pracujących nie wymaga wyczerpującego wysiłku. Mamy więc na rozległej przestrzeni ustroju żywy proces palenia, żywą przemianę materyi – w olbrzymiej ilości pojawiający się kwas węglowy, wielka potrzeba tlenu pokazują, jak wielką jest ogólna suma tych procesów! — jednakże w żadnem miejscu nie nadwerężają te procesy ustroju. Można przeto o ćwiczeniach szybkościowych powiedzieć, że one przemianę materyi znacznie podniecają, mocno ożywiają — ale jej nie wysilają.

Tak samo ma się rzecz z średniemi ćwiczeniami ciągłemi: z umiarkowanym biegiem ciągłym, kilkogodzinnym chodem, wiosłowaniem, niezbyt natężającem chodzeniem pod górę.

Wszystkie one oznaczają zbawienne ożywienie ogólnej przemiany materyi i odżywienia.

Inaczej przy ćwiczeniach ciągłych nadmiernie przedłużanych, przy nadmiarze ich trwania. Tutaj ma miejsce podobne wyczerpanie muskulatury,

jak przy ćwiczeniach siłowych. Tylko, że przy ćwiczeniach siłowych skutki te są więcej umiejscowione, podczas gdy przy wyczerpujących ćwiczeniach ciągłych cały ustrój ponosi szkodę przez nadmiar ciał nużących, które krążą we krwi, będąc niejako do pewnego stopnia zatrutym, któryto stan przezwycięża się zazwyczaj w 1—2 dni.

Przy ćwiczeniach zręcznościowych i siłowych umiejscowionych pobudzenie przemiany materyi jest mniejsze, odpowiednio do mniejszej pracy mięśniowej. Pobudzenie to ma więcej znaczenia i wpływ ogólniejszy tylko wtedy, gdy przez odpowiednie zestawienie ćwiczeń wciąga się w grę ile możności wszechstronnie różne grupy mięśniowe.

O szczegółach, które pod względem pobudzenia przemiany materyi miarodajne są z jednej strony dla rosnącego dziecka i dla chłopca, z drugiej strony dla dorosłego młodzieńca i dojrzałego mężczyzny, — i jakie zasadnicze różnice obowiązują w wyborze najodpowiedniejszych rodzajów ćwiczeń dla tych różnych klas wieku, o tem wszystkiem pomówimy jeszcze w końcowym rozdziale.

Ćwiczenia uwagi. Z obu wielkiemi grupami ćwiczeń fizycznych t. j. siłowych i zręcznościowych z jednej, a szybkościowych i ciągłych z drugiej strony, któreśmy obszerniej omówili, łączą się jeszcze dwa szczególne rodzaje postaci ćwiczeń, które różnią się od powyższych nie w cechach ogólnych, ale tylko pod pewnym względem: a mianowicie pod względem gimnastyki mózgu i nerwów.

Co się tyczy przedewszystkiem ćwiczeń uwagi (ćwiczenia rzędowe i rejowe), to o wybitnej z ich ćwiczenia korzyści dla ciała, o wpływie na wielkie czynności narządów, nie ma co nawet mówić, musiałyby chyba — a to dzieje się wyjątkowo — być wy-

konywane bardzo szybkim wyciągniętym krokiem pochodowym albo w pląsach i podskokach tanecznych. — Zresztą krótkokroczny ostrożny chód przy ćwiczeniach rzędowych jest dla organicznych czynności płuc i serca, dla pracy mięśniowej i przemiany materyi zupełnie bez znaczenia. Ba, ze względu na krążenie krwi ćwiczenia tego rodzaju prowadzone czas dłuższy (ćwierć godziny t. j. więcej aniżeli czwartą część całego czasu ćwiczeń gimnastycznych zużywa się tu i ówdzie na ćwiczenia rzędowe!) tworzą nawet utrudnienie i przeszkodę. Ponieważ tu odpada ułatwienie krążenia będące w ogóle następstwem pogłębionego oddechania i wydatnego ruchu szczególnie kończyn dolnych, przeto jako skutek mamy tu zwolnienie krążenia w kończynach dolnych. Żyły kończyn dolnych przepełniają się, ponieważ wpływu własnego ciężaru krwi w nich zawartej nie równoważą odpowiednio siły pomocnicze krążenia, a brakuje także warunków, które zresztą przysparzają sercu więcej siły popędowej. I ztąd to pochodzi, że podobnie, jak podczas zupełnie powolnej przechadzki albo długiego stania, opada ćwiczącego uczucie znużenia kończyn dolnych, ciężkości i ociężałości, pomimo tego, że tu przecież nawet mówić nie można o rzeczywistem fizyologicznem znużeniu, jak po poprzedniej pracy mięśniowej. Jeden tylko narząd jest bardziej czynnym, a nawet natężonym: to jest mózg.

Wspólne ćwiczenia rzędowe w grupie ćwiczących a więc szeregowania, zwroty, obroty i t. d. w matematycznych liniach i figurach wymagają nieprzerwanego napięcia i uwagi. Ciągła zaś uwaga jest tem dla ducha, czem natężenie dla mięśnia. Ale ćwiczenia rzędowe, jeżeli mają odbywać się w takcie dokładnie i nienagannie, wymagają, żeby kilka cią-

gle powtarzających się ruchów, jak stawanie w rząd, ćwierć obroty, pół obroty, zwroty i t. d. wypadły na rozkaz — poprzedzony rozkazem zapowiadającym — ściśle i dokładnie t. j. żeby zarówno szybko jak dobrze — „akuratnie“ — były koordynowane. Ćwiczenia rzędowe są zatem z tego względu szczególnym rodzajem ćwiczeń koordynacyjnych, polegającym na natychmiastowem dobrze koordynowanem wykonaniu na rozkaz, kilku ciągle powtarzających się, zupełnie wyćwiczonych mechanicznych ruchów, przyczem jednakże poprzedni rozkaz zapowiadający pozostawił wolne pole namysłowi koordynującemu.

Ten rodzaj ćwiczeń koordynacyjnych w największym ich rozwoju, jak to szczególnie widzi się na miejscach ćwiczeń wojskowych, nazywamy: musztrą.

Że ćwiczenia rzędowe a nawet rejowe, jako ćwiczenia wspólne, gdzie każdy jest tylko członkiem całości, a przecież baczny i dokładny współudział każdej jednostki jest nieodzowny, jeśli całość nie ma ucierpieć i wspólny ruch nie ma się nieudać — że ćwiczenia te posiadają w zakresie wychowawczym szczególną, sobie właściwą wartość ćwiczebną, niechcemy temu bynajmniej zaprzeczać.

Ale dla ciała posiadają one tylko bardzo nieznaczną wartość ćwiczebną, która ogranicza się właśnie do owego rodzaju ćwiczeń koordynacyjnych, odznaczających się jako pierwszy stopień musztry.

Lecz u dzieci, które umysłowo natężają się w szkole, są te ćwiczenia niczem innem, jak dalszem obciążaniem czynności mózgowej; co więcej — w godzinach gimnastyki, które poprzedziła już pewna liczba natężających godzin szkolnych, a zatem uprawiane z uczniami, którzy mniej lub więcej duchowo

są już znużeni i wysileni, prowadzą ćwiczenia uwagi łatwo do przeciążenia mózgu i nerwów uczniów, przeciążenia — zasługującego na bezwarunkowe potępienie ze stanowiska hygienicznego!

Ćwiczenia bystrości. Zupełnie inna strona koordynującej czynności woli rozwija się przez ćwiczenia bystrości. Zaliczamy tu zapasy, szermierkę, przedewszystkiem zaś bardziej zawiłe i subtelniejsze gry w piłkę i bieg. Zapatrując się ze stanowiska ogólnego wpływu tych ćwiczeń na ciało, zaliczamy zapasy do ogólniejszych ćwiczeń siłowych, szermierkę do umiejscowionych ćwiczeń siłowych i zręcznościowych, gry przedewszystkiem do ćwiczeń szybkościowych.

Atoli ze względu na koordynującą czynność woli odznaczają je następujące właściwości:

1. Ruchy następują nie na rozkaz nauczyciela, nie wedle przepisu, ani też za ułatwiającym wzorem przodownika (okaziciela), lecz tylko stosownie do nagle pojawiających się zdarzeń i położeń w pojedynku szermierczym lub zapaśniczym, jakoteż w przebiegu gry, a to wedle samodzielnej, swobodnej decyzyi.

2. Ruchy mające się wykonać nie potrzebują odbywać się w formie wykończonej, przepisami określonej, dobrze koordynowanej: rozchodzi się tu tylko o to, aby zapomocą tych ruchów na pewno osiągnąć pewien oznaczony cel. Rozchodzi się o to, aby odnieść korzyść nad przeciwnikiem przez wyzyskanie każdej chwilowej sytuacyi walki, lub też udaremnić wymierzony atak. Rozchodzi się o to, aby w grze cel osiągnąć, przeciwnikowi wywinąć się zręcznie, lecącą piłkę w porę zręcznie uderzyć albo chwycić, umykającego przeciwnika piłką trafić i t. d.

3. Ocenienie sytuacyi, postanowienie, wykonanie postanowienia musi nastąpić z błyskawiczną szybkością w jednej chwili.

Podczas gdy przy gimnastyce rozkazowej czas pomiędzy rozkazem zapowiadającym a wykonawczym dozwala, żeby sobie ćwiczenie w głowie ułożyć, najprzód zakoordynować; podczas gdy przy gimnastyce rejowej ćwiczący może również namyśleć się i zastanowić nad ćwiczeniem okazanem a wykonując je powoli, może podczas tego koordynować — to samo dzieje się także przy ćwiczeniach dowolnych —; gdy więc wogóle przy gimnastyce wychowawczej pozostawia się miejsce dla namysłu koordynacyjnego: tutaj rozchodzi się o jak najszybsze odpowiednie przeciwdziałanie pewnemu niespodzianie pojawiającemu się zdarzeniu, a osiągnienie oznaczonego celu przez ruch bardzo szybki, słowem o nagłe koordynowanie.

Do każdego dobrze uporządkowanego ruchu potrzeba pewnego czasu namysłu; pobudzenie woli przeniesione na sieć nerwową potrzebuje pewnego czasu, dającego się zmierzyć, ażeby zdążyć do mięśnia mającego ruch wykonać; mięsień, otrzymawszy bodziec nerwowy, potrzebuje króciutkiego czasu przygotowawczego, poczem dopiero kurczy się. Otóż ten czas, który ubiega przy każdym z namysłem zamierzanym ruchu od chwili poruszenia woli aż do dokonanego skurczu mięśniowego — a czas ten liczy się na dziesiętne sekundy — musi być skrócony tam, gdzie z założenia rozchodzi się o ruch mający być dokonanym z błyskawiczną szybkością. Dzieje to się przy pomocy procesu wewnętrznego napięcia, które wprawia cały układ nerwowy i mięśniowy w podwyższoną pobudliwość. Takie napięcie i podwyższona pobudliwość wydarza się np. chwilowo u człowieka,

który mając biedz o zakład, wyczekuje znaku do biegu, aby w tem samem okamgnieniu ruszyć z miejsca „jak strzała“. Przy szermierce i zapasach musi takie wewnętrzne napięcie trwać ciągle przez cały czas walki. Toteż następstwem tego musi być, że ćwiczenia te, jeżli dłużej trwały, właśnie z powodu tego trwałego podwyższonego pobudzenia układu nerwowego nadzwyczajnie nużą i wyczerpują, nie mówiąc już o koniecznej przytem pracy mięśniowej.

Inaczej przy grach. Tu napięcia takiego i „gotowości do skoku“ potrzeba tylko w pewnych chwilach gry. Tu więc napięcie zmienia się ustawicznie z wytchnieniem, a tym sposobem unika się nadmiernego pobudzenia i wyczerpania nerwów.

Dlatego też gry są formą szczególnie nadającą się do ćwiczenia bystrości, przytomności umysłu, szybkości innerwacyi tak ważnej dla całej istoty i rozlicznych sytuacyi życia. A to o tyle więcej, o ile bardziej wyszukane gry szczególnie w przeciwieństwie do szermierki, mogą nastręczać nierównie większą rozmaitość przypadków i szczególnych niemal niebywałych sytuacyi.

Ale w tej rozmaitości, w tej możliwości przenoszenia gracza w najróżnorodniejsze położenia, którym on ma sprostać, leży właśnie znamienna wartość gier. Im więcej pełną zmian i różnorodności gra jaka być może, tem donioślejszym jest jej wpływ ćwiczebny. I to są właśnie przymioty, które obok bosaka i piłki nożnej szczególnie grom w piłkę uderzaną: bramce, palestrze i kampie oddają pierwsze miejsce w tym dziale gimnastyki nerwów, w kształceniu bystrości.

II.

Potrzeba ćwiczeń w różnych okresach życia.

W całym poprzednim rozdziale wskazaliśmy na wielką rozmaitość wpływów, jakie wywierają pojedyńcze rodzaje ćwiczeń na główne czynności ciała. Tutaj sprobujemy uzasadnić, które z tych wpływów są szczególnie korzystne dla rozmaitych okresów życia i jak odpowiednio temu najlepiej i najskuteczniej należy podzielić materyał ćwiczebny. Poruszymy przytem bodaj pokrótce także szczególne wpływy, jakie wywiera życie szkolne jakoteż pewne zawody w późniejszem życiu obywatelskiem.

Dla naszych uwag stosownem będzie rozróżniać następujące stopnie wieku:

1. Lata dziecięce aż do rozpoczynającego się rozwoju; a więc od urodzenia aż do 14. roku życia.

W te lata wnosi szczególną zmianę życie szkolne, które rozpoczyna się z 6. rokiem życia

O latach dziecięcych przed wstąpieniem do szkoły, jako nienależących do zakresu naszych uwag, pisać nie będziemy. Wszak tu nie ma mowy o właściwych wychowawczych ćwiczeniach fizycznych w zwyczajnem słowa tego znaczeniu.

Następne zaś lata szkolne od 6. do 14. roku odpowiedniem będzie ująć w dwa działy:

a) Lata od 6—9. W tych trzech pierwszych latach szkolnych przyzwyczaja się w pewnym stopniu duch i ciało do życia szkolnego; następnie postępuje rozwój kośćca (szkieletu), szczególnie kości głowy, który to rozwój między innemi objawia się zmianą zębów, (zazwyczaj w 8. roku życia).

b) Lata od 9—14. Wzrost na długość i pod

względem ciężaru idzie naprzód, mianowicie kościec staje się bardziej odpornym, mięśnie wytrwalszemi.

2. Lata rozwojowe, czas dojrzewania, od 14—20. roku życia.

W tych latach dokonywa się dojrzewanie płciowe; wzrost na długość dosięga niemal swego szczytu. Ale nadewszystko góruje w tych latach obok potężnego rozwoju płuc wzrost serca.

To ostatnie jest następstwem tego, że w okresie dojrzewania zupełnie przeistacza się stosunek wielkości serca do rozmiarów tętnic, układu naczyń tętniczych.

W latach dziecięcych serce jest stosunkowo małe, tętnice obszerne. Serce pracuje szybciej, ciśnienie krwi jest mniejsze, obieg krwi łatwiejszy. Tym sposobem łatwiej odbywają się w dziecięcem ciele tak nasilone stosunkowo procesy przemiany materyi, jakie wywołuje w tych latach szybszy wzrost na długość, zwiększony przyrost ciała.

Z okresem dojrzewania, z rozpoczynającem się powolnem dokonywaniem się wzrostu na długość, zmieniają się te stosunki. Serce podwaja prawie w tych latach swą objętość, podczas gdy wzrost naczyń tętniczych – pod względem swej obszerności — poczyna ustawać. Następstwem tego jest podwyższenie ciśnienia krwi, zwiększenie roboczych wymogów od pracy sercowej. Od urodzenia aż do ukończonego wzrostu przybrała objętość tętnic tylko 3-krotnie; objętość zaś serca 12-krotnie (Beneke).

Ogółem w latach rozwojowych rośnie

długość ciała		przeciętnie 1,17 —	1,18-krotnie	Quetelet,
ciężar		„ „	1,42 „	Key, Beneke.
pojemność	płuc		1,63 „	Beneke.
	serca		1,92 „	

Wielkość wzrostu wedle Benekego wynosi przeciętnie

w latach od 7—14	dla serca rocznie	5,6—7,5	ccm.
	„ płuc „	45—50	„
w latach rozwojowych	dla serca rocznie	19—30	ccm.
	„ płuc „	100—140	„

Z tych naukowo stwierdzonych faktów wypływa, że rozwój płuc i serca jest fizyologicznie najbardziej uderzającem znamieniem lat dojrzewania.

3. Lata przejściowe od młodzieńczych do pełni sił męskich, od 20—30. roku życia.

W tych latach dobiega swego kresu najpierw wzrost na długość (aż do 23—25. roku) a następnie szczególnie znaczny wzrost wszerz. Kościec dosięga ostatecznego ukształtowania. Więzadła stawowe mają jeszcze pełną ruchomość, ruchy odbywają się lekko i zgrabnie, mięśnie wzmocniły się, chęć do życia i odwaga posunięta aż do zuchwałości znalazły się u szczytu.

4. Lata pełni sił męzkich od 30—40. roku. Stężenie kośćca ukończone, najwyższy rozwój mięśni osiągnięty, siła cielesna stoi u szczytu swego czasu. Nigdy ciało nie jest zdolniejszem do wysiłkowych prac mięśniowych, czyby to były chwilowe prace siłowe, czy też prace dużej wytrwałości.

Za to więzadła stawowe bardziej stężały, stawy stały się mniej zdolne do wydatnych gibkich ruchów: w miejsce niedającej się więcej potęgować zręczności wystąpiła teraz wybitniej właściwość siły.

5. Lata przekwitu siły męzkiej, od 40. do 60. roku życia. Po 40. roku życia — u jednego prędzej u drugiego później — występuje znowu szczególny stan w układzie naczyniowym, który w istocie wskazuje na zwiększającą się kruchość ścian tętni-

czych i spowodowaną przez to mniejszą wydatność pracy nerwowej przy natężeniu serca ruchami siłowemi albo też szczególnie szybkościowemi.

Prędzej, niż dotąd, następuje wyczerpanie serca i oddechu, więc brak tchu po jakichkolwiek cielesnych natężeniach. A dzieje się to mianowicie łatwo wtedy, gdy ilość tłuszczu, nagromadzającego się szczególnie łatwo w tych latach u wielu mężczyzn jest zbyt wielką. Więcej niż dotąd zachodzi potrzeba zachować we wszelkich czynnościach pewną regularność a mianowicie pewną miarę. Szczególnie dotyczy to czynności fizycznych, przy których średnia miara siły lub szybkości albo wytrwałości właśnie dobrze jeszcze może być wykonaną, lecz natężenie w każdym z tych kierunków nie da się wytrzymać po większej części bez narażenia zdrowia.

Omówienie wieku starczego *) możemy tu pominąć.

Nakreślmyż teraz z tego stanowiska w głównych

---

*) Słusznie napisał Dr. J. Galant w zajmującej swej broszurce „Jak długo człowiek żyć powinien?“, że dziś tak zwyrodnieliśmy, iż śmierć w 60 roku życia uważamy za coś zupełnie naturalnego niemal koniecznego, a wpadamy w istny podziw na widok kogoś, co dożył lat 70... Nie przypuszczam, żeby szan. Autor niniejszego tak cennego dziełka hołdował podobnej zasadzie, pomimo, że ze starością rozprawił się tak krótko i pozostawił nam tu bardzo poważną lukę. Pocieszam się jednak miłą nadzieją, że w społeczeństwie polskiem, które w obecnej chwili ma żyjące a kompetentne wzory prawdziwej starości — jak Dr. Józef Majer, b. prof. fizyologii i prezes Akademii Umiejętności krak.; Dr. Wybicki, praktykujący jeszcze (!) 78-letni lekarz w Edynburgu; Dr. Wenanty Piasecki 77-letni, nader jeszcze czynny powszechnie znany lekarz w Zakopanem a wielce zasłużony druh około naszej Macierzy lwowskiej, i tak — pocieszam się, że luka ta już nie w tłómaczeniu ale oryginalnie z niemałym pożytkiem dla ogółu zapełnioną niebawem będzie. *Tłumacz.*

zarysach potrzebę ćwiczeń w poszczególnych przypadkach.

1. Pierwsze lata szkolne. Rosnące dziecię potrzebuje przedewszystkiem podniet do wzrostu, jakich dostarczają takie ruchy, które w pierwszym rzędzie krążenie krwi pobudzają i przyspieszają. Podniet tych powinne dostarczyć ruchy, które rozdzielają się na możliwie wiele grup mięśniowych, a nie obciążają wyłącznie pewnych grup mięśniowych, ba nawet natężają. Albowiem widzieliśmy, że umiejscowione ćwiczenia siłowe — a mięśnia dziecięcego nierozwiniętego, słabego szczególnie to dotyczy — szybko wyczerpują zapas siłowy mięśnia i zabierają ciała zapasowe z tkanek. Rosnące jednak dziecię potrzebuje bezwarunkowo tych ciał zapasowych do wzrostu, do dalszej budowy ciała. A zatem natężenie mięśnia u dziecka nie ma w następstwie, jak u dorosłego, w pierwszym rzędzie zwiększenia siły i objętości mięśnia, lecz raczej zaburzenie wzrostu i ogólnego odżywienia. Dzieci, które przedwcześnie ćwiczy się w sztuczkach gimnastycznych, pozostają po największej części pod względem odżywienia i wzrostu znacznie w tyle.

To jest znane doświadczenie.

Następnie trzeba uwzględnić szczególny wpływ życia szkolnego. Postawa, w jakiej zmuszone jest dziecię od 6. roku życia po kilka godzin w szkole siedzieć, nie pozostaje bez wpływu szczególnie na narządy oddechania i krążenia, a tem samem także na tworzenie się krwi.

Spokojna postawa podczas siedzenia w ławce szkolnej utrudnia oddechanie, które staje się przeważnie brzusznem t. j. oddechaniem dolnych płatów płucnych, podczas gdy tak ważne oddechanie klat-

kowe, mianowicie odwietrzanie szczytów płucnych zupełnie się nie odbywa.

Także krążeniu krwi brakuje ważnych podniet, a mianowicie pobudzających wpływów, jakimi są głębokie oddechanie i liczne ruchy mięśniowe, jak to powyżej widzieliśmy. Serce przeto pracuje w warunkach utrudniających.

Z kolei trzeba uwzględnić, że nader szkodliwie działa na tworzenie się krwi i na przemianę materyi powietrze szkolne, które wśród niekorzystnych okoliczności — jak ciasne i niedostatecznie przewietrzane izby szkolne, przepełnienie klas i t. d. — jest więcej jak złe.

I ztąd też to pochodzi, że niedokrewność i blednica bywają pomiędzy dziećmi szkolnemi wcale częstą i właśnie w pierwszych latach szkolnych stale zwiększającą się chorobą szkolną.

Uwzględniając to wszystko i uprzytomniając sobie szczególne działanie rozmaitych rodzajów ćwiczeń, przychodzimy stanowczo do wniosku: że potrzebie ćwiczeń w pierwszych latach szkolnych u dzieci, stosownie do ogólnych wymogów życia i wzrostu, jakoteż stosownie do szczególnych wpływów przyzwyczajania się do życia szkolnego, przedewszystkiem, ba prawie wyłącznie odpowiadają ćwiczenia, które obfitują w liczne ruchy rozdzielone na wielkie masy mięśniowe i silnie podniecają oddechanie i krążenie krwi. Takiemi są właśnie ćwiczenia szybkościowe.

Ćwiczenia wolne w miejscu nie miałyby dostatecznego wpływu na serce i płuca; to samo zachodzi przy ćwiczeniach na przyrządach nawet lżejszych, nie mówiąc o tem, że tu u dziecka jeszcze niezgrabnego i jeszcze niewćwiczonego natężenie jest więcej jak możliwe.

Ale formą, w której tu należy uprawiać ćwi-

czenia szybkościowe, są przedewszystkiem pojedyncze gry ruchowe.

Raz dlatego, że one najsilniej podniecają do ruchu pod wpływem uciechy, który wzmacnia nerwy; powtóre zaś, że one w przeciwieństwie do ćwiczeń szybkościowych rozkazowych uchylają niedostatek zarówno jak nadmiar ruchu. Dziecię, biegając pod czas gry tak długo, jak długo tchu mu starczy, skoro poczuje, że tchu tego braknąć zaczyna, samo przystanie i chętnie da się schwytać. Zresztą, jak powyżej wzmiankowaliśmy, stosunek wielkości serca dziecięcego do pojemności tętnic sprawia, że właśnie dziecko jest szczególnie zdolnem do ćwiczeń szybkościowych, że u niego wyczerpanie oddechu jak najszybciej się wyrównywa. Tak nieprzerwanie biegać i gonić godzinami, jak dziecię podczas gry, nie potrafi już dorosły — u niego właśnie stosunki ciśnienia krwi zmieniły się zupełnie.

Nareszcie za grą połączoną z bieganiem przemawia i to w tych pierwszych latach szkolnych, że nie krępuje ona swobodnego objawu woli dziecka a przez to także godzina gimnastyki nie przemienia się w godzinę umysłowej tresury.

Ale wzgląd na zdrowie ogólne jakoteż szczególnie na zarządy oddechowe i nietamowane wytwarzanie krwi wymaga usilnie, ażeby te ćwiczenia fizyczne t. j. te gry odbywały się na wolnem powietrzu, jak często tylko jest to możliwem. Każdy świadomy rzeczy wie, że nawet najlepiej odczyszczona i najlepiej przewietrzona sala ćwiczeń nie zastąpi wpływu powietrza wolnego i światła słonecznego na przemianę materyi i wytwarzanie krwi szczególnie w czasie wydatnych ruchów ciała.

Skoro zaś niepogoda — deszcz długotrwały, nadzwyczajne upały, mrozy — zmusi odbywać ćwi-

czenia w przestrzeni krytej *), to wówczas powinneby się dzieci uczyć ustawiać się w porządku, robić swobodne ćwiczenia pochodowe, lekkie ćwiczenia wolne z laską drewnianą, ćwiczenia w skoku, w równowadze na równoważni i t. p.

2. Lata szkolne od 9—14. roku życia. I w tych latach konieczną jest potrzebą zdrowotną podniecać wzrost a przezwyciężać szkodliwe wpływy pracy bez ruchu — w postawie siedzącej — w domu i w szkole.

Wartość ćwiczeń szybkościowych będzie zupełnie taką samą jak przedtem w postaci gier, tylko że te gry rosną w liczbę i poczynają nietylko dawać ruch i uciechę, ale także usiłować rozwijać bystrość. Do nieocenionej piłki nożnej, nieocenionej szczególnie w chłodniejszej porze roku, przyłącza się powoli piłka z palestrą, bosak i t. d. Ale oprócz gier wchodzą w swe prawa już systematyczne ćwiczenia w biegu, a mianowicie w biegu ciągłym, którego trwanie ostrożnie stopniuje się. Zarówno korzystne są średnie ćwiczenia wytrwałości w postaci podniecających, byle nie męczących wycieczek odpowiednio stopniowanych.

Około 10. roku życia znosi się pływanie zazwyczaj już bez szkody, skoro się go nie nadużywa. A z jakiem upragnieniem, zupełnie słusznem, rwie

---

*) Liczba dni, w których na wolnem powietrzu można bawić się i w odpowiedni sposób gimnastykować, nie jest wcale tak małą, jak to często podają. Jeżeli boisko łatwo schnie, to snadnie można wyzyskać wszystkie te dni, w których nie pada deszcz nieustannie lecz w przerwach, a to dla czystego i wolnego od pyłu powietrza. My tutaj (w Bonn) w czasie 10-letniej uprawy gier, w roku przeciętnie dwa popołudnia w tygodniu, — od początku marca do połowy listopada — potrzebowaliśmy opuścić wszystkiego tylko 4—6 popołudni!

się chłopiec w zimie do pełnej swobody i ożywienia ślizgawki!

W właściwych godzinach gimnastyki będzie przedewszystkiem ważnem osiągnąć dobrą postawę i wyrobienie pięknego chodu wyciągniętym krokiem przez ćwiczenia w marszu, w biegu (jak już wspomniano) i w skakaniu. Zręczność rozwija się przedewszystkiem ćwiczeniami wolnemi z obciążeniem mianowicie lekkiemi ciążkami lub laską żelazną. Tu rozporządzamy przecież znakomitym materyałem ćwiczebnym. Z pośród ćwiczeń na przyrządach wskazane są lżejsze ćwiczenia zręcznościowe. Zato omijać należy wszelkie ćwiczenia, które mają więcej cechę ćwiczeń siłowych i powodują natężenie. Właściwa korzyść z ćwiczeń na przyrządach rozpoczyna się w każdym razie dopiero wtedy, gdy kościec stał się mocniejszym, a mięśnie bardziej zdolne do ćwiczeń t. j. mniej więcej po ukończeniu 12. roku życia. Gimnastyka chodu, biegu i skoku stoi bądźcobądź na czele w tym okresie życia jako najważniejsza i najodpowiedniejsza.

3. Okres rozwojowy od 14—20. roku życia. Lata te ważne są w dwu kierunkach. Raz przez potężny a przodujący wzrostowi rozwój płuc i serca, które wymagają odpowiednich podniet do wzrostu. Tu obok biegu ciągłego, stosowanego w większych rozmiarach, wchodzi w swe prawa bieg szybki; wycieczki mogą częściowo odbywać się pochodem pospiesznym — właściwe jednakże natężenie jest i teraz niebezpiecznem i należy go unikać.

Następnie zaś nadają się te lata szczególnie do osiągnienia pewnego opanowania mięśni przez kształcenie zręczności. Przeto tutaj na pełne uwzględnienie zasługują przeliczne ćwiczenia na przyrządach, nawet umiejscowione ćwiczenia siłowe dla wzmocnienia

mięśni, już teraz zupełnie zdolnych do ćwiczeń — tylko nie śmieją brać góry sztuczki siłowe z nieuniknionym przy tem aktem natężenia. Takich ćwiczeń siłowych, jak wspieranie ciężkich ciężek i t. p. należy tu wogóle zabronić. Gry na wolnem powietrzu powinne mieć przedewszystkiem cechę bystrości, jeśli mają działać podniecająco a zarazem wychowawczo.

Jednakże w tym wieku w miarę zewnętrznych stosunków życia należy czynić szczegółowe odróżnienia. Komu przyszły zawód pozwala na częsty ruch na wolnem powietrzu, jak ogrodnikowi, rolnikowi i t. p., temu trzeba doskonalić się przedewszystkiem w ćwiczeniach wolnych i na przyrządach, dla wykształcenia gibkości, zręczności i siły woli. Rzemieślnik, robotnik, kupiec, którzy godziny dzienne całymi tygodniami spędzają w pracowniach, salach fabrycznych, kantorach, potrzebują szczególnie ćwiczeń ciągłych i szybkościowych na wolnem powietrzu. Jeżeli żądaniu temu sprzeciwia się nasz (niemiecki) społeczny zwyczaj, przedewszystkiem zła forma szukania wytchnienia w karczmie, to mimo tego żądanie to pozostanie zarówno uprawnionem, jak koniecznem. Tu zmiany próbować musimy. Sama gimnastyka w sali ćwiczeń bez koniecznego ruchu na wolnem powietrzu w grze, pochodzie, biegu i t. d. stanowczo nie wystarcza na zrównoważenie szkodliwych wpływów, jakie wywiera na ucznia praca rzemieślnicza i fabryczna. Do poważnego zastanowienia się musi bezwarunkowo wzywać okoliczność, że w niektórych miejscowościach naszej ojczyzny (Niemiec) większa połowa wszystkich robotników przemysłowych pada ofiarą gruźlicy płuc (np. pomiędzy członkami wielkiej gminnej Kasy chorych miasta Krefeldu odpada w ostatnich latach 61% wszystkich wypadków śmierci na suchoty płucne!). Jakiekolwiekby tutaj współdziałały przyczyny —

szczególną zyskuje tu wartość sprawa należytego, zasadom higienicznym odpowiadającego wytchnienia w postaci ćwiczeń cielesnych. Przez regularne ćwiczenia cielesne można niezawodnie uczynić płuca zdrowszemi i bardziej odpornemi. Tego atoli nie osiąga się przy pomocy ćwiczeń na przyrządach w zamkniętej i zapylonej przestrzeni sali ćwiczeń, ale przez ruch ćwiczący płuca na świeżem powietrzu. To jest pole, które w Niemczech musi być dopiero uprawianem *).

*) Zwrócił już zapewne uwagę pilny Czytelnik, jak bardzo szan. Autor kładzie nacisk na wolne świeże powietrze. I słusznie; bo ono (zaznaczamy wyraźnie) wraz z promieniami słonecznymi — jest tym koniecznym czynnikiem dla utrzymania zdrowia i przedłużenia życia ludzkiego, o którym pomiędzy higienistami dwóch zdań nie ma. Toteż gry ruchowe na wolnem powietrzu a zarazem codzienne przechadzki pod górę (Kopiec Kościuszki, Bielany, Wysoki Zamek, Zniesienie, Aptekarską górę i t. d.) i wycieczki w górzyste okolice w lecie, a płozy (Ski), saneczki ręczne (na sposób szwedzki) i łyżwy w zimie zasługują na najbaczniejszą uwagę i zastosowanie nietylko wśród młodzieży szkolnej płci obojga, ale w jak najszerszych kołach naszego szczególnie społeczeństwa. Na dowód niech posłużą cyfry wyjęte z ostatniego „Sprawozdania c. k Krajowej Rady zdrowia o stosunkach zdrowotnych w Galicyi w r. 1895". Obszerną i gruntowną krytykę tego sprawozdania, pomieścił krakowski „*Przegląd lekarski*" z b. r. w nrach 36., 37., 38. i 39. Dowiadujemy się tam, że śmiertelność w Galicyi w r. 1895 wynosiła 32·9% ludności i że z pośród wszystkich prowincyj Austryi jedna tylko Bukowina miała w tym roku nieco wyższą śmiertelność. Stosunki zdrowotne są zatem „bardzo złe", jesteśmy w obrębie Austryi na **przedostatniem** (!!) miejscu pod względem śmiertelności. Sprawozdanie zaznacza z naciskiem, że śmiertelność dzieci jest niezwykle wysoką i że sama gruźlica zabrała ogółem 3·68% ofiar, co innemi słowy znaczy, że na samą gruźlicę zmarło w Galicyi w r. 1895 — 24.348 osób (24 tysiące — to mniej więcej ludność takiego Stanisławowa!) w kraju, gdzie przecie przemysł fabryczny nie zakwitł jeszcze tak bardzo jak gdzieindziej — a rolnictwo należało zawsze do zajęć najzdrowszych.... Zaprawdę,

Powyżej rozwinięte zasady odnoszą się również do konieczności ćwiczeń uczniów wyższych zakładów naukowych, którzy są w wieku wyżej wymienionym. Tylko musi się u nich uwzględnić duchowe napięcie podczas ćwiczeń w miarę tego, jak pomieszczono w planie naukowym godzinę gimnastyki. Z doświadczeń turyńskiego prof. Anioła (Angelo) Mosso wiemy, że kilkogodzinna praca umysłowa szkodzi także narządom ruchu: zarówno nerw ruchowy jak mięsień stają się trudniej pobudliwymi i zmniejsza się ich zdolność natychmiastowego oddziaływania. Wówczas dla bardziej natężających ruchów cielesnych musi się łożyć kilkakroć więcej siły woli, aniżeli wtedy, gdy się jest duchowo zupełnie świeżym. Uczeń, który już odbył 3 albo 4 godziny szkolnej nauki bardziej natężającej i duchowo jest znużonym, nietylko nie-

---

wobec takich cyfr dreszcz trwogi przenika, gdy się pomyśli, że Sejm nasz galicyjski podzielony na arystokratów, demokratów, Rusinów, konserwatystów, postępowców, ludowców dwojakiej kategoryi, na dzikich i Bóg wie co jeszcze — ciągle nie znajduje dostatecznych funduszów na bezzwłoczne wprowadzenie w życie wytrawnych rad rzeczonej c. k. Rady zdrowia, umieszczonych na końcu wspomnianego sprawozdania (podobnie jak poprzednich lat — rok rocznie), że ten Sejm w zaślepieniu stronniczem odrzucił doniosły wniosek, w podwalinach mający nas odrodzić, wniosek w sprawie radykalnej reformy szkół!!!... Ale jakżeby miało być inaczej, skoro Sejm nie czuje w tym względzie naporu ze strony społeczeństwa polskiego, skoro to społeczeństwo z lekkomyślnością nie do uwierzenia pomija wszelkie sprawy zdrowotne, skoro sale gimnastyczne są próżne prawie a krakowskie Towarzystwo opieki zdrowia i jego organ „*Przewodnik higieniczny*“ upadły z braku poparcia, skoro dziś znowu zagraża upadek warszawskiemu „*Zdrowiu*“, drugiemu wybornemu polskiemu pismu higienicznemu?... Czy lwowskie „Tow. przyjaciół zdrowia“ nie weźmie inicyatywy dla pokierowania spraw zdrowia na inne tory, póki czas jeszcze?

Tłumacz.

zdolnym jest do ćwiczeń wymagających napięcia uwagi i siły woli, ale ich nawet nie znosi, gdyż taka gimnastyka znużony mózg jego jeszcze dalej obciąża. W takich wypadkach jest stosownem nadać gimnastyce cechę wytchnienia, zastósować półautomatyczne ruchy pochodu, biegu i t. p. a przedewszystkiem gry ruchowe. Ponieważ jednakże nie możemy się obchodzić bez tak ważnych ćwiczeń jak te, które mają rozwijać uwagę, siłę woli, zręczność, przeto nie należy wsadzać wszystkich godzin gimnastyki bezpośrednio po pewnej liczbie godzin umysłowej nauki szkolnej. Inaczej będzie gimnastyka dla układu nerwowego obciążeniem a nie ulżeniem!

4. Lata od 20—30 W tych latach właśnie osiąga człowiek zdolność wykonania najwyższych prac na polu ćwiczeń cielesnych w zakresie szybkości, zręczności a także śmiałości i odwagi. Mniej tutaj szkodzi, aniżeli w innym okresie życia, jeżeli pewne szczególne upodobania więcej się zaznaczą, jeżeli jeden z większem upodobaniem ćwiczy na przyrządach, drugi zaś bardziej rozmiłuje się w kole lub wiośle. Nie znaczy to, jakobym miał przemawiać za jednostronnością — ale w tych latach jest ona dla zdrowia najmniej niebezpieczną. Przesada czy to w pracy siłowej, czy ciągłej, czy też szybkościowej, bywa zgubną sama przez się. Mianowicie modny „sport“ doprowadził do tego, że dzisiaj bardzo wielu usiłuje dochodzić do wykonywania nieosiąganych dotąd prac w pewnej ograniczonej postaci ćwiczeń cielesnych, a to przez stopniowe wprawianie się, „trenowanie“ t. j. przez ćwiczenie się z pewnym z góry powziętym planem dłuższy czas trwające i równoczesne zachowanie pewnych przepisów pod względem sposobu życia, odżywiania się i używania rozrywek. Jakkolwiek częstokroć uznania godną jest siła woli

i wytrwałość tych, którzy dla jednej jedynej pracy poddają się mozolnym przygotowaniom, wiele sobie odmawiając, to jednak na ogół podobna jednostronność jest bez wartości. Pod względem zdrowotnym „trenowanie się“ także nie jest bez niebezpieczeństwa, a dla każdego, co nie ma narządów zdrowych i sprawnych, co szczególnie nie ma zdrowego serca, jest niewątpliwie niebezpiecznem.

5. Lata od 30—40 roku życia. W tych latach, gdzie osiągamy pełnię siły męzkiej, największą jest zdolność robocza w zakresie ćwiczeń siłowych i ciągłych. Zato zmniejsza się zręczność albo przynajmniej nie potęguje się przez dalsze ćwiczenie.

Ponieważ tłuszcz już teraz w większej ilości gromadzić się łatwo poczyna, jeżeli wogóle skłonność jest po temu, przeto ćwiczenia siłowe i ciągłe zasługują na pierwszeństwo także dlatego, że atakują, przetapiają i spalają ciała zapasowe t. j. tłuszcz ustroju. Zawsze jednak przy ćwiczeniach siłowych trzeba mieć na oku szkodliwy ich wpływ na oddechanie i krążenie i na możliwe uszkodzenie odżywienia i pracy mięśnia sercowego, a zarazem przestrzegać przed nadużyciem t. j. przed jednostronnem uprawianiem ciężkich ćwiczeń siłowych.

6. Lata od 40—60. roku życia. Wnet po ukończonym 40. roku życia poczyna cielesna nasza zdolność robocza biedz po linii zstępującej. Tętnice stają się twardsze, mniej sprężyste, serce mniej zdolnem do wykonywania pracy. W dodatku do tego przy większem nagromadzeniu się tłuszczu, które zawsze z upodobaniem rozpoczyna się w kreskach jelitowych, masa tłuszczu brzusznego utrudnia czynność przepony podczas oddechania. Następstwem tego jest, że serce i płuco niedługo dopisują t. j. okazuje się brak tchu przy wszystkich ćwiczeniach, które

wymagają silniejszego nagłego działania tych narządów. Przeto przedewszystkiem ćwiczenia szybkościowe są temi ćwiczeniami, które w tym wieku nie powinne być więcej ćwiczonemi To samo dotyczy silnych ćwiczeń siłowych, których niebezpieczeństwo dla mięśnia sercowego teraz tylko jeszcze więcej spotęgowało się. Zato zdolność do ćwiczeń ciągłych, do tęgich przechadzek, do wytrwałego chodzenia po górach utrzymuje się częstokroć jeszcze w szczególnie zadziwiającym stopniu. Odpowiednie są także dla tego wieku celem utrzymania dostatecznego stopnia gibkości i zwinności, ćwiczenia wolne i lżejsze na przyrządach, nie wymagające szczególnej zręczności i natężenia. Powinno się mianowicie unikać wszystkich ćwiczeń, przy których głowa idzie ku dołowi a nogi ku górze, jak przemyki, zwieszenia i t. d. Uszkodzenia stawów po uderzeniach o przyrząd podczas ćwiczeń niedających się łatwo pokonać, sprowadzają łatwo długotrwałe bole stawowe i sztywność mianowicie w stawie kolanowym i stopowym. Gdy zatem więcej nagromadzi się tłuszczu a sztywność stawów dalej postąpi, trzeba zastanowić ćwiczenia na przyrządach (i skakanie) a zostać przy odpowiednich ćwiczeniach wolnych, które dają się uprawiać jeszcze długie lata z korzyścią aż do późnej starości.

To są w krótkich zarysach zasady, które w ogólności należy brać pod uwagę w różnych okresach życia. Rozumie się samo przez się, że podany podział nadaje się tylko w większości przypadków i że niejakie wyjątki zdarzają się. Rozwój nie dokonywa się równocześnie u wszystkich; powtóre jeden starzeje się prędzej, drugi później; osobniki silne zachowują świeżość i zdolność roboczą częstokroć bardzo długo poza zwykłe granice wieku; i naodwrót słabeusze

pozostają często nawet w najlepszych zresztą i najświeższych latach życia nietęgimi słabeuszami.

Ale wartość, jaką mają dobre, należycie uprawiane ćwiczenia cielesne we wszystkich okresach życia dla zdrowia, dla męzkiej dzielności i pełnej rozkoszy życia, jest niezaprzeczenie wielką i niedającą się niczem innem zastąpić. Oby świadomość tego rozszerzała się jeszcze dalej, niż dotąd, dla szczęścia naszej ojczyzny (a i naszej tembardziej! *Tłum.*) i jej obywateli!

BIBLIOTEKA GŁ. Wydz. Szkoły Wychow. Fizyczn. w KRAKOWIE

1916 15-11

+ 25.

WYŻSZA SZKOŁA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO W KRAKOWIE
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
19161 A
I
Biblioteka Gł. AWF w Krakowie
1800066351