

9. Волков А.В., Теория и методика детского и юношеского спорта, Киев: Олимпийская литература, 2002.
10. Дуб І.М., Застосування методу колового тренування на уроках фізичної культури в загальноосвітніх школах в умовах підвищеної радіації, Київ: Міжнародна фінансова агенція, 1998.
11. Шоліх М., Круговая тренировка, Москва: Физкультура и спорт, 1966.

The main mean of tasks implementation in physical education is physical activity. Modern physical education performs a compensatory function on the background of constantly decreasing (due to the growing process of civilization) requirements for daily physical effort and motor activity. It is necessary to draw attention to the role of circuit training and to its special place in physical education for the development of children and youth physical qualities.

Key words: circuit training, youth, physical qualities, physical effort.

Отримано: 30.08.2014

УДК 612:796

Włodimir Chodinow

EFEKTY ADAPTACJI WYPOCZYNKU AKTYWNEGO

Współdziałając z procesem zmęczenia i odnowienia, które zabezpieczają funkcjonowanie mechanizmu fizjologicznego treningu fizycznego, wypoczynek aktywny znacznie zmienia adaptację organizmu do wysiłków fizycznych. Jednorazowe włączenie WA w pierwszym interwale wypoczynku w zajęciu treningowym powoduje przedłużenie efektu adaptacyjnego w najbliższych przerwach wypoczynkowych, czego nie zauważono przy wykorzystaniu wypoczynku biernego (WB). Najbardziej znaczącym wynikiem wykorzystania efektu WA w treningu fizycznym jest wzmocnienie formującej się przy tym długotrwałej adaptacji.

Słowa kluczowe: wypoczynek aktywny, trening fizyczny, adaptacja, zdolność do pracy mięśniowej.

Wstęp. Naturalne jest, że po każdym rodzaju wysiłku fizycznego niezbędny jest czas wypoczynku. W tym okresie następuje odnowienie wszystkich funkcji organizmu człowieka do stanu przedwysiłkowego. Powstaje jednak pytanie, czy lepszy jest wypoczynek bierny (WB), w którym nie wykonuje się żadnych czynności, czy wypoczynek aktywny (WA). Przez wypoczynek aktywny rozumiemy wykonanie wysiłku fizycznego lub umysłowego, innego rodzaju niż ten, który był powodem zmęczenia. Podczas zmęczenia wysiłkiem fizycznym wskazana jest aktywność ruchowa wykonywana przy udziale grup mięśni niepracujących wcześniej, które nie uległy zmęczeniu. Świadomi tego, że wypoczynek aktywny przyspiesza przywrócenie zdolności do pracy po jednokrotnym obciążeniu, nie możemy odpowiedzieć na pytanie, jak sam odpoczynek zadziała, podczas wielokrotnego jego stosowania, na rozwój efektu treningowego. Trzeba zauważyć, że sposoby praktycznego stosowania treningu są ograniczone możliwościami fizycznymi człowieka, stopniem zmęczenia wykorzystywanych przy tym obciążeniach.

żeń. Można kosztem wypoczynku aktywnego stymulować proces odprężenia w programie obciążeń treningowych, co jest w stanie znacznie zmniejszyć ciężar wysiłku fizycznego dla ludzi, którzy w zwykłych warunkach nie potrafią ogarnąć ten poziomu napięcia. Cenne informacje dla wytłumaczenia sposobu przebiegu procesów odmiany w zmęczonych mięśniach przy wykorzystaniu wypoczynku aktywnego uzyskano podczas badania odmiany węglowodanów, w szczególności produktu metabolizmu glukozy – kwasu mlekowego. Wiadomo, że ilość glukozy i kwasu mlekowego w pracujących mięśniach jest ściśle związana z ich wydajnością i jest ona ważnym wskaźnikiem zdolności aerobowej mięśni (В.Н. Платонов, 1995, М. Hargreavers, J. Proietto, 1994). Niepracujące mięśnie ręki, podczas wysiłku fizycznego wykonywanego nogami utylizują od 5 do 18% kwasu mlekowego trafiającego do nich wraz z krwią. W przypadku, kiedy następuje przerwa w wykonywaniu intensywnego wysiłku i jako odpoczynek dla zmęczonych mięśni wykorzystuje się lekką działalność aktywizującą inne grupy mięśniowe, to utylizacja kwasu mlekowego znacznie zwiększa się. Podobne wyniki otrzymano przy wyjaśnianiu szybkości utylizacji glikogenu i odbudowy równowagi kwasowo – ługowej po wysiłku fizycznym (Н.П. Красников С.И. Найдич, 1987).

SKRÓTY UMOWNE

DA – działanie aktywizujące; WA – wypoczynek aktywny; WB – wypoczynek bierny (pasywny); ODW – odnawiające działanie wypoczynku, czyli wyrażona w procentach wartość pracy wykonanej po wypoczynku po wyjściowym (pierwszym) wysiłku); MWF – męczący wysiłek fizyczny; ODM – odnowienie działalności mięśniowej; JWA – jednorazowy wypoczynek aktywny; WWA – wielokrotny wypoczynek aktywny; WDA – wstępna działalność aktywizująca; ZPM – zdolność do pracy mięśniowej; CSS – częstotliwość skurczów sercowych; CT – ciśnienie tętnicze; IR – indeks Robinsona; MOO – wzrost minutowej objętości oddechowej.

Metody badawcze, obiekt i organizacja badań.

Celem badań było wyjaśnienie roli efektów adaptacyjnych formujących się przy włączeniu działań aktywizujących w proces treningowy. W badaniach uczestniczyło 244 zdrowych mężczyzn, wcześniej nie trenujących, w wieku 20-24 lat. W pracy badawczej były wykorzystane następujące metody:

1. Ergometria rowerowa (aparatus KE-P «Medikor»), wykorzystywana do oceny zdolności do pracy fizycznej badanych osób, zakwalifikowanych do dwóch grup (eksperymentalnej i kontrolnej).

2. Dynamometria, wykorzystywana do ustalenia indywidualnych parametrów obciążenia zgodnie z możliwościami funkcjonalnymi osób badanych.

3. Analiza gazowa za pomocą kompleksu metabolicznego MMS «Beckman», zastosowana do określenia maksymalnego zapotrzebowania tlenu.

4. Pomiar ciśnienia tętniczego (model DS.-115, firma Nissej, Japonia).

5. Próba z zatrzymaniem oddychania (Sztange).
6. Analiza korelacyjna.

W działalności aktywizującej, włączonej jednorazowo w formie jednonumutowego wycoczynku między wysiłkami do zmęczenia, charakterystyczne są bardzo słabe wpływy na procesy odnowienia (tab. 1).

Tabela 1

Wskaźniki odnawiającego działania wycoczynku (ODW) aktywnego podczas wykorzystania działalności aktywizującej (DA) o małej intensywności po męczącym wysiłku fizycznym (MWF), M±m

Rodzaj wycoczynku	WIELKOŚĆ MWF, Wt	ODW, %
Bierny	72,8±3,7	47,0±1,8
DA o małej intensywności	75,6±4,0	49,3±2,1
Różnica między pomiarami t i p	0,51; >0,5	0,83; >0,4

Podczas wykorzystania takiego jednorazowego aktywnego wycoczynku w serii szesnastu wysiłków fizycznych, z których każdy wykonuje się aż do zmęczenia a następnie – oprócz pierwszego – jednonumutowego wycoczynku biernego, nie stwierdzono istotnej różnicy we wskaźnikach odnawiającego działania wycoczynku (tab. 2).

Tabela 2

Wpływ wycoczynku biernego (WB) i jednorazowego wycoczynku aktywnego małej intensywności, wykorzystywanego bezpośrednio po męczącym wysiłku fizycznym (MWF), na odnawiające działanie wycoczynku (ODW), M±m

Rodzaj wycoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW w następnych wysiłkach, %							
		1	3	5	7	9	11	13	15
WB	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,4
JWA	71,8 ± 3,6	48,4 ± 1,8	46,0 ± 1,7	42,1 ± 1,6	38,6 ± 1,5	35,2 ± 1,5	34,0 ± 1,3	31,2 ± 1,2	28,4 ± 1,3
Różnica między pomiarami, t i p	0,10 > 0,5	1,25 > 0,2	1,20 > 0,2	0,73 > 0,4	0,29 > 0,5	0,57 > 0,5	0,11 > 0,5	0,73 > 0,4	0,42 > 0,5

Podczas analizy uzyskanych wyników, zwracał uwagę fakt szybkiego obniżenia odnawiającego działania wycoczynku w serii wysiłków z wykorzystaniem jednorazowego wycoczynku aktywnego, niż tylko z samym (biernym) pasywnym wycoczynkiem. W pierwszym przypadku odnawiające działanie wycoczynku przy porównaniu pierwszego i ostatniego interwałów obniża się o 35,5% (z 45,3 do 29,2%), a w drugim – o 41,3% (od 48,4 do 28,4%). Całkiem inna sytuacja występowała kiedy wycyzynnek aktywny o małej intensywności był włączany we wszystkie bez wyjątku przerwy wycoczynku. W tym przypadku zauważono wzrost efektywności wycoczynku: już trzecia przerwa wypełniona działaniem aktywizującym o małej intensywności powoduje znaczne (od 43,2 do 49,0 W; t=2,20; p<0,05) podwyższenie zdolności do pracy. Następnie efekt ten stopniowo wzrasta (tab. 3), a seria wysiłków charakteryzuje się nie narastającym zmęczeniem, lecz wyraźnym efektem treningowym.

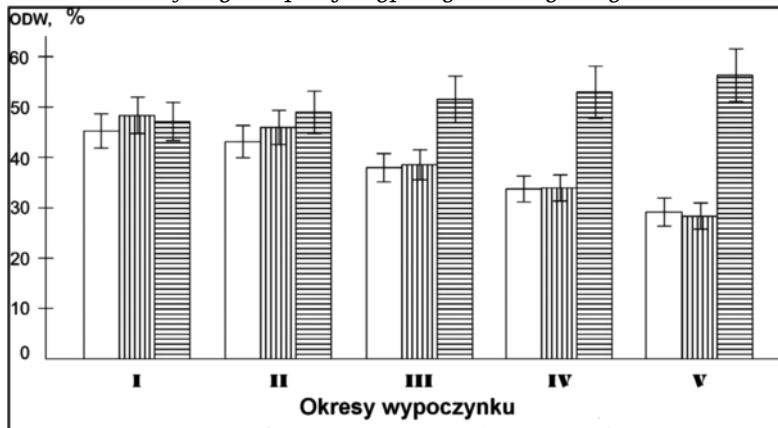
Tabela 3

Wpływ biernego (WB) i wielokrotnego wypoczynku aktywnego (WWA) o małej intensywności na odnawiające działanie wypoczynku (ODW), M±m

Rodzaj wypoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW w następnych wysiłkach, %							
		1	3	5	7	9	11	13	15
WB	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,4
JWA	74,5 ± 4,1	47,2 ± 1,9	49,0 ± 2,1	50,3 ± 2,3	51,6 ± 2,3	52,4 ± 2,5	53,0 ± 2,6	55,1 ± 2,4	56,4 ± 2,6
Różnica między pomiarami, t i p	0,41 > 0,5	0,75 > 0,4	2,20 < 0,05	3,57 < 0,005	5,05 < 0,001	5,49 < 0,001	6,61 < 0,001	8,28 < 0,001	9,21 < 0,001

Różnice zauważone we wpływach jednokrotnego działania aktywowującego o małej intensywności, włączanego tylko w pierwszym etapie wypoczynku i wpływie tego działania, wypełniającego wszystkie interwały wypoczynku, w porównaniu z wpływem wypoczynku biernego demonstruje rysunek 1.

Effekty adaptacji wypoczynku aktywnego



Rys. 1. Dynamika zmian odnawiającego działania wypoczynku (ODW) w serii 16 wysiłków wykonywanych aż do zmęczenia, w przerwach między którymi wykorzystuje się bierny wypoczynek (WB), jednorazowy o małej intensywności (JWA), czyli tylko po pierwszym wysiłku, i taki sam WA wykorzystywany we wszystkich przerwach wypoczynkowych (WWA). Białymi słupkami zaznaczone wskaźniki WB, pionowe kreskowanie – JWA, poziome – WWA. Rzymskimi cyframi zaznaczono etapy odpoczynku

Inna sytuacja występuje podczas wykorzystania wypoczynku aktywnego o średniej intensywności. Taki wariant wypoczynku wykorzystany w pierwszej przerwie wypoczynkowej istotnie podnosi jego działanie (z 45,7±1,8 do 52,0±2,1%; t=2,28; p<0,05; tab. 4), a wstawiony w cykl z szesnastu wysiłków treningowych charakteryzuje się pozytywnym funkcjonalnym «ślądem», który stopniowo zmniejsza się. Po trzeciej przerwie wypoczynkowej ślad ten całkowicie zanika (tab. 5).

Tabela 4

Wskaźniki odnawiającego działania wypoczynku (ODW) podczas wykorzystania działalności aktywizującej (DA) o średniej intensywności po męczącym wysiłku fizycznym (MWF), M±m

Rodzaj wypoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW, %
Bierny	70,5 ± 3,3	45,7 ± 1,8
DA średniej intensywności	73,2 ± 3,5	52,0 ± 2,1
Różnica między pomiarami, t i p	0,56 > 0,5	2,28 < 0,05

Tabela 5

Wpływ wypoczynku biernego (WB) i jednorazowego wypoczynku aktywnego (JWA) o średniej intensywności, zastosowanego bezpośrednio po męczącym obciążeniu fizycznym, na odnawiające działanie wypoczynku (ODW), M±m

Rodzaj wypoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW w następnych wysiłkach, %							
		1	3	5	7	9	11	13	15
WB	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,4
	JWA	75,4 ± 3,6	51,7 ± 2,0	48,2 ± 1,8	44,3 ± 1,6	42,1 ± 1,5	39,0 ± 1,5	36,2 ± 1,4	33,6 ± 1,2
Różnica między pomiarami, t i p		0,62 > 0,5	2,44 < 0,025	2,08 < 0,05	1,73 > 0,05	2,00 > 0,05	1,23 > 0,2	1,26 > 0,2	0,62 > 0,5

Tak jak i w poprzedniej serii badań z wykorzystaniem wysiłku aktywizującego o małej intensywności, jednorazowe włączenie tego działania prowadzi nie do podwyższenia końcowego poziomu procesów odnowienia, lecz do jego obniżenia. W serii wysiłków z wypoczynkiem biernym zaobserwowano obniżenie efektywności wypoczynku z 45,3 do 29,2%, czyli o 35,5%, w takiej serii z jednorazowym wypoczynkiem o średniej intensywności – z 51,5 do 30,4%, czyli o 41,2%. Jak widać, skuteczność wpływów działania aktywizującego o średniej intensywności okazuje się taka sama, jak i działanie o małej intensywności (odpowiednio, 28,4±1,3 i 30,4±1,4%, t = 1,05; p>0,3). Jeszcze bardziej zbliżony jest stopień obniżenia efektywności wypoczynku w serii wysiłków z jednorazowym wykorzystaniem różnych rodzajów działania aktywizującego (odpowiednio 41,2 i 41,3%).

Sytuacja zasadniczo się zmienia w przypadku, kiedy działania aktywizujące są włączane we wszystkie bez wyjątku interwały wypoczynku. Wtedy działanie odnawiające zwiększa się we wszystkich przerwach (tab. 6). Zwraca uwagę fakt różnorodności dynamiki zmian odnawiającego działania wypoczynku pod wpływem różnego wysiłku przeplatającego w ten lub inny wypoczynek aktywny. W porównaniu z wypoczynkiem biernym, przy zastosowaniu wielokrotnego wypoczynku aktywnego następuje najpierw wzrastanie, a później – od siódmej przerwy między wysiłkami – mało znaczące, obniżenie efektywności tego wypoczynku. Pierwsza faza zmian odnawiającego działania wypoczynku charakteryzuje się wzrastaniem przewagi takiego wypoczynku: efektywność biernego wypoczynku do siódmej przerwy obniża się z 45,3 do 38,0%, czyli o 7,3%, a podczas wielokrotnego wypoczynku aktywnego – z 51,3 do 47,7%, czyli tylko o 4,3%.

Tabela 6

Wpływ wycoczynku biernego (WB) i wielokrotnego wycoczynku aktywnego (WWA) o średniej intensywności na odnawiające działanie wycoczynku (ODW) po męczącym wysiłku fizycznym (MWF), M±m

Rodzaj wycoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW w następnych wysiłkach, %								
		1	3	5	7	9	11	13	15	
WB	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,3	
	71,0 ± 3,2	51,3 ± 2,1	52,4 ± 2,0	49,5 ± 1,8	47,0 ± 1,7	44,8 ± 1,6	40,1 ± 1,5	36,4 ± 1,4	33,2 ± 1,3	
Różnica między pomiarami, t i p	0,27 > 0,5	2,22 < 0,05	3,59 < 0,005	3,84 < 0,001	4,09 < 0,001	3,83 < 0,001	3,17 < 0,005	2,04 > 0,05	2,18 < 0,05	

W drugiej fazie (od ósmej do szesnastej przerwy) serii powtarzających się wysiłków, obniżenie skuteczności prób jest spostrzegane szybciej przy wykorzystaniu wycoczynku aktywnego niż biernego odpowiednio: 11,6% – obniżenie przy AW z 47 do 32%, podczas gdy przy WB tylko o 8% – obniżenie z 38,0 do 29,2%.

Trzeci sposób wykorzystania dynamiki zmian odnawiającego działania aktywnego wycoczynku zaobserwowano przy wykorzystaniu działań aktywizujących o dużej intensywności. Wyjątkowy wpływ takiego DA charakteryzuje się podwyższoną stymulacją odnowienia zdolności do pracy mięśniowej (tab. 7).

Tabela 7

Wskaźniki odnawiającego działania wycoczynku (ODW) podczas wykorzystania działalności aktywizującej (DA) o dużej intensywności po męczącym wysiłku fizycznym (MFW), M±m

Rodzaj wycoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW, %
Bierny	72,8 ± 3,6	46,3 ± 1,8
DA o dużej intensywności	74,0 ± 3,7	56,2 ± 2,2
Różnica między pomiarami, t i p	0,23; > 0,5	3,48; < 0,005

Inną sytuację obserwujemy przy wykorzystaniu DA w serii składającej się z szesnastu wysiłków. Działanie aktywizujące włączone w pierwszy interwał wycoczynku mocno stymuluje odnowienie funkcji mięśniowej. Taka stymulacja utrzymuje się do piątej przerwy wyczynkowej, po czym stopniowo obniża się (tab. 8).

Tabela 8

Wpływ wycoczynku biernego (WB) i jednorazowego wycoczynku aktywnego (JWA) o dużej intensywności, wykorzystanego bezpośrednio po męczącym wysiłku fizycznym (MWF), na odnawiające działanie wycoczynku (ODW), M±m

Rodzaj wycoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW w następnych wysiłkach, %								
		1	3	5	7	9	11	13	15	
WB	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,4	
	74,1 ± 3,4	55,0 ± 2,1	48,9 ± 1,9	45,0 ± 1,6	38,8 ± 1,4	37,5 ± 1,5	35,0 ± 1,4	32,3 ± 1,4	29,1 ± 1,3	
Różnica między pomiarami, t i p	0,37 > 0,5	3,59 < 0,005	2,29 < 0,05	2,05 < 0,05	0,40 > 0,5	0,52 > 0,5	0,63 > 0,5	0,10 > 0,5	0,05 > 0,5	

Wykorzystanie jednorazowej dodatkowej działalności o dużej intensywności mięśni niezmuconych odznacza się szczególnymi właściwościami. Po pierwsze, są widoczne wpływy znacznie większej początkowej stymulacji odnowienia funkcji zdolności mięśni do pracy. Porównując małą i średnią intensywność DA, taka stymulacja stanowi odpowiednio 1,6 i 6,4%, a przy zastosowaniu DA o dużej intensywności – 9,7%. Po drugie, widoczna jest duża różnica między początkową (czyli w pierwszej przerwie) i końcową (w ostatniej przerwie przed zakończeniem serii wysiłków) efektywnością wypoczynku. Przy małej i średniej intensywności DA, taki spadek wynosi odpowiednio: 41,3 i 41,2%, a przy dużej intensywności – 47,1%.

Po trzecie, zauważa się wydłużenie stymulacji procesów odnowy. Włączenie DA o małej intensywności w ogóle nie doprowadza do istotnego podwyższenia efektywności wypoczynku, a słaba tendencja do takiego podwyższenia widoczna jest tylko do trzeciej przerwy wypoczynkowej. Włączenie DA o średniej intensywności w pierwszej przerwie powoduje znaczne podwyższenie procesów odnowy, które utrzymują się do siódmej przerwy włącznie. Zastosowaniu dużej, według poziomu intensywności, działalności aktywizującej towarzyszy nie tylko mocniejsza, ale krótsza (do trzeciego odpoczynku włącznie) stymulacja funkcjonalnego odnowienia zdolności do pracy mięśniowej. Całkowicie inna sytuacja występuje w warunkach wykorzystania DA o dużej intensywności we wszystkich przerwach wypoczynkowych (tab. 9).

Tabela 9

Wpływ wypoczynku biernego (WB) i wielokrotnego wypoczynku aktywnego (WWA) o dużej intensywności na odnawiające działanie wypoczynku (ODW), $M \pm m$

Rodzaj wypoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW w następnych wysiłkach %								
		1	3	5	7	9	11	13	15	
WB	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,4	
	70,0 ± 3,2	59,7 ± 2,3	56,0 ± 2,2	50,7 ± 2,1	43,8 ± 1,8	38,3 ± 1,6	32,8 ± 1,4	28,2 ± 1,3	22,7 ± 1,4	
Różnica między pomiarami, t i p	0,27 > 0,5	5,03 < 0,001	4,71 < 0,001	3,95 < 0,001	2,54 < 0,025	0,87 > 0,3	0,52 > 0,5	2,34 < 0,05	3,40 < 0,025	

Jednocześnie, tak samo jak przy wykorzystaniu DA o średniej intensywności, w ciągu całego eksperymentu wyróżnia się dwie fazy zmian efektywności wypoczynku aktywnego, jednak pokazują one w tym przypadku znacznie więcej. Pierwsza faza, stymulująca, charakteryzuje się większą mocą i długością (do siódmego interwału wypoczynku włącznie). Tak samo wyrazista okazuje się druga faza, odmienna ze względu na zmiany, widoczna w trzech ostatnich interwałach wypoczynku. W drugiej fazie zmian jest zauważalne obniżenie wskaźników odnawiającego działania wypoczynku w trzynastym interwale z 32,5 ± 1,3 do 28,2 ± 1,3%, czyli o 13,2% (t=2,34; p<0,05) i jeszcze większe w czternastej przerwie – z 29,2±1,4 do 22,7±1,4%, czyli o 22,3% (t=3,40; p<0,025).

W porównaniu z opisanymi wcześniej trzema typami zmian odnawiającego działania wypoczynku przy wykorzystaniu różnych – ze względu na intensywność – rodzajów DA, bardzo odmienna sytuacja występuje w warunkach maksymalnej (pod względem intensywności) działalności mięśni symetrycznych – według mięśni pracujących (tab. 10).

Tabela 10

Wskaźniki odnawiającego działania wypoczynku (ODW) przy wykorzystaniu działalności aktywizującej (DA) o maksymalnej intensywności po męczącym wysiłku fizycznym (MWF), M±m

Rodzaj wypoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW, %
WB	74,5 ± 3,7	46,2 ± 2,1
WA maks	76,8 ± 4,0	37,8 ± 1,7
Różnica między pomiarami, t i p	0,42; > 0,5	3,10; < 0,01

Jak widać z tabeli 10, rozwój aktywnego wypoczynku w tych warunkach charakteryzuje się wyraźnym obniżeniem wpływu odnawiającego. To obniżenie (z 46,2±2,1% w warunkach odpoczynku biernego do 37,8±1,7% – aktywnego) wynosi 18,2%. Podobny wpływ takiej aktywizacji wypoczynku przejawia się w serii szesnastu wysiłków, wykonywanych aż do zmęczenia. Bezpośrednio po takim działaniu aktywizującym zauważa się nagłe osłabienie odnawiania zdolności do pracy mięśniowej, które obniża się z 43,3±1,7 w warunkach biernego odpoczynku, do 38,8±1,6% po maksymalnym odpoczynku aktywnym, czyli o 14,3% (t=2,78; p<0,025). Wszystkie następujące po nim jednonominutowe przerwy wypoczynkowe charakteryzują się – w granicach od 11,3 (w siódmej przerwie) do 20% (w trzynastej przerwie wypoczynkowej) – obniżoną efektywnością przerw. Jednym słowem, jednokrotne, czyli w pierwszej przerwie wypoczynkowej, wykorzystanie czasu wypoczynkowego z dodatkiem działań aktywizujących o maksymalnej intensywności obniża odnawiające działanie wypoczynku na cały cykl wysiłków treningowych (tab. 11).

Tabela 11

Wpływ wypoczynku biernego (WB) i jednokrotnego wypoczynku aktywnego (JWA) o maksymalnej intensywności, zastosowanego bezpośrednio po męczącym wysiłku fizycznym (MWF), na odnawiające działanie wypoczynku (ODW), M±m

Rodzaj wypoczynku	Wielkość MWF, Wt	ODW w następnych wysiłkach, %							
		1	3	5	7	9	11	13	15
WB	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,4
JWA	69,2±3,1	38,8 ± 1,6	37,2 ± 1,4	35,0 ± 1,3	33,7 ± 1,3	30,5 ± 1,4	28,2 ± 1,3	26,0 ± 1,2	24,7 ± 1,3
Różnica między pomiarami t i p	0,66 >0,5	2,78 <0,025	2,82 <0,01	2,77 <0,025	2,25 <0,05	2,88 <0,01	3,05 <0,01	3,67 <0,005	2,36 <0,05

Podobna sytuacja występuje przy wykorzystaniu DA o maksymalnej intensywności we wszystkich przerwach wypoczynkowych (tab.12).

Tabela 12

Wpływ wycoczynku biernego (WB) i wielokrotnego o maksymalnej intensywności (WWA max) na odnawiające działanie wycoczynku (ODW), $M \pm m$

Rodzaj wycoczynku	Wielkość MWF, Вт	ODW w następnych wysiłkach, %								
		1	3	5	7	9	11	13	15	
WB	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,4	
WWA max	70,4 ± 3,5	37,2 ± 1,5	33,5 ± 1,4	28,0 ± 1,3	25,8 ± 1,2	22,0 ± 1,1	19,7 ± 1,0	17,0 ± 0,9	15,3 ± 0,9	
Różnica między pomiarami t i p	0,13 > 0,5	3,57 < 0,005	4,56 < 0,001	6,30 < 0,001	6,62 < 0,001	7,44 > 0,001	8,60 < 0,001	9,80 < 0,001	8,79 < 0,001	

Efektywność wycoczynku w całym cyklu prób wysiłkowych staje się znacznie słabsza niż w warunkach wycoczynku biernego. Odmiennością we wpływach działań aktywizujących, zastosowanych tylko w pierwszym interwale wycoczynku i DA zastosowanym w każdej przerwie wycoczynkowej, jest dynamika zmian odnawiającego działania wycoczynku (tab. 13).

Tabela 13

Poziom obniżenia odnawiającego działania wycoczynku przy wykorzystaniu działań aktywizujących o maksymalnej intensywności, wykorzystywanych jednorazowo w przerwie po pierwszym wysiłku (JWA) lub wielokrotnie we wszystkich przerwach wycoczynkowych (WWA), $M \pm m$

Rodzaj wycoczynku	Przerwy wycoczynkowe								
	1	3	5	7	9	11	13	15	
JWA	14,3	13,9	13,6	11,3	16,2	16,6	20,0	15,4	
WWA	17,9	22,5	30,9	32,1	39,6	41,7	47,7	47,6	

Jak widać z wyników badań przedstawionych w tabeli 11, przy jednorazowym wykorzystaniu DA o maksymalnej intensywności, tylko w pierwszej przerwie obserwuje się mniej więcej jednakowe obniżenie działania odnawiającego wycoczynku w ciągu całej serii wysiłków. I odwrotnie, przy wykorzystaniu tego rodzaju DA we wszystkich przerwach jednonminutowych następował wzrost opóźniającego działania dodatkowej działalności (tab. 12), co wyrażało się obniżeniem odnawiającego działania wycoczynku (z 47,7% i 47,6% w przedostatniej i ostatniej przerwie). Charakterystyczne jest, że takie osłabienie rozwija się stopniowo i zwiększa się do końca cyklu wysiłków, bez względu na to, że w każdej przerwie wycoczynkowej działanie aktywizujące zostaje bez zmian. Stopień wzrastania osłabiającego wpływu wycoczynku jest znaczący: w pierwszej przerwie prawie dwukrotnie mniejszy niż w dwóch ostatnich (tab. 13).

Analizę efektów adaptacyjnych charakterystycznych dla różnych, według intensywności, rodzajów jednorazowo wykorzystywanej działalności aktywizującej, włączanej tylko w pierwszej przerwie wycoczynkowej przedstawia tabela 14.

Tabela 14

Вплив вправочинку бірного (WB) і різних, под względem інтенсивності, rodzajów jednorazowego вправочинку актывного (JWA), wykorzystуваного bezpośrednio по мęczącym wysiłку фізичным (MWF), на odnawiające działanie вправочинку (ODW), M±m

Rodzaj wypo- czynku	Wielkość MWF, Wt	ODW w następnych wysiłkach, %								
		1	3	5	7	9	11	13	15	
WB (A)	72,3 ± 3,5	45,3 ± 1,7	43,2 ± 1,6	40,5 ± 1,5	38,0 ± 1,4	36,4 ± 1,5	33,8 ± 1,3	32,5 ± 1,3	29,2 ± 1,4	
JWA o małej інтенсивності (B)	71,8 ± 3,6	48,4 ± 1,8	46,0 ± 1,7	42,1 ± 1,6	38,6 ± 1,5	35,2 ± 1,5	34,0 ± 1,3	31,2 ± 1,2	28,4 ± 1,3	
JWA o średniej інтенсивності (C)	75,4 ± 3,6	51,7 ± 2,0	48,2 ± 1,8	44,3 ± 1,6	42,1 ± 1,5	39,0 ± 1,5	36,2 ± 1,4	33,6 ± 1,2	30,4 ± 1,4	
JWA o dużej інтенсивності (D)	74,1 ± 3,4	55,0 ± 2,1	48,9 ± 1,9	45,0 ± 1,6	38,8 ± 1,4	37,5 ± 1,5	35,0 ± 1,4	32,3 ± 1,4	29,1 ± 1,3	
JWA o maksymalnej інтенсивності (E)	69,2 ± 3,1	38,8 ± 1,6	37,2 ± 1,4	35,0 ± 1,3	33,7 ± 1,3	30,5 ± 1,4	28,2 ± 1,3	26,0 ± 1,2	24,7 ± 1,3	
Różnica między pomiarami t i p	A i B	0,10 > 0,5	1,25 > 0,2	1,20 > 0,2	0,73 > 0,4	0,29 > 0,5	0,57 > 0,5	0,11 > 0,5	0,73 > 0,4	0,42 > 0,5
	A i C	0,62 > 0,5	2,44 < 0,025	2,08 > 0,05	1,73 > 0,05	2,00 > 0,05	1,23 > 0,2	1,26 > 0,2	0,62 > 0,5	0,61 > 0,5
	A i D	0,37 > 0,5	3,59 < 0,005	2,29 < 0,05	2,05 < 0,05	0,40 > 0,5	0,52 > 0,5	0,63 > 0,5	0,10 > 0,5	0,05 > 0,5
	A i E	0,66 > 0,5	2,78 < 0,025	2,82 < 0,01	2,77 < 0,025	2,25 < 0,05	2,88 < 0,01	3,05 < 0,01	3,67 < 0,005	2,36 < 0,05

Z tabeli wynika, że stymulujący wpływ на odnowienie zdolności до pracy фізичной по мęczącym wysiłку фізичным jest charakterystycznym tylko dla DA o średniej i dużej intensywności. Działania aktywizujące o małej intensywności charakteryzują się minimalnymi zmianami, odmiennymi W odróżnieniu od tego, maksymalna intensywność на wszystkich etapach obciążen obniża efektywność wправочинку, przy czym to obniżenie w porównaniu z warunkami wправочинку бірного okazuje się bardzo widoczne (p<0,05-0,01).

Zwraca uwagę наступujące spostrzeżenie. Chociaż obydwie wersje działalności aktywizującej – o średniej i dużej intensywności – okazały się efektywne, jednak w czasie wykonania cyklu wysiłków nastąpiło przejście najbardziej skutecznych wpływów z DA o dużej intensywności (1-5 przerwy wправочинkowe) на działania o średniej intensywności (piąta i następne przerwy wправочинkowe). Oceniając skuteczność wправочинку, można mówić o zmianie tendencji formułującej się podczas zwiększenia zmęczenia: o pewnym obniżeniu skuteczności najbardziej efektywnego, wcześniej «intensywnego» WA i o nieznacznym podwyższeniu skuteczności, wcześniej mniej efektywnego, odпочинку z DA o średniej intensywności динамиче powtarzających się wysiłków aż до zmęczenia została wyjaśniona jeszcze jedna

osobliwość: cztery różne odmiany DA (pod względem intensywności), jednorazowo wykorzystane w pierwszym interwale wypoczynku bardzo różnią się swoim wpływem na proces odnowienia, jednak w wysiłkach powtarzających się te różnice znacznie się niwelują.

Dyskusja i wnioski. Analiza zjawiska wypoczynku aktywnego w jego rozwoju historycznym pozwala na wyjaśnienie niektórych nietypowych jego odmian. Trudno powiedzieć, kiedy po raz pierwszy zauważono, że po zakończeniu wysiłku fizycznego lepszym odpoczynkiem nie jest całkowity bezruch, lecz aktywność mięśni niezmeńczonych. Obecnie zjawisko wypoczynku aktywnego analizowane jest na podstawie badań, wycień, eksperymentów przeprowadzanych na grupach ludzi o różnym stopniu przygotowania fizycznego i w różnym wieku – a jednak wypoczynek aktywny w wychowaniu fizycznym i sporcie pozostaje nadal poza sferą praktycznego zastosowania. Wyjaśniono również, że wypoczynek aktywny jest najbardziej efektywny, kiedy działalność aktywizująca jest zastosowana w oparciu o zasadę kontrlateralnej (wzajemnej) współzależności. Wypoczynek aktywny nie obciąża dodatkowo układu sercowo-naczyniowego, lecz przeciwnie, polepsza pracę narządów krążenia krwi i układu oddechowego. Innym słowem, wypoczynek aktywny nie dokonuje się kosztem większego obciążenia innych układów organizmu. Ta zależność dotyczy tylko optymalnych form wypoczynku aktywnego, ponieważ w odpowiednich warunkach – przy bardzo dużym zmęczeniu, lub przy maksymalnym wysiłku fizycznym – wypoczynek aktywny traci własną zdolność do szybkiej regeneracji organizmu i pogłębia stan zmęczenia. Obecna hipoteza wyjaśniająca istotę podwyższenia zdolności do pracy podczas zastosowania wypoczynku aktywnego kładzie nacisk na zjawisko procesu hamowania w ośrodkach nerwowych zmęczonych mięśni. W realizacji wypoczynku aktywnego biorą udział podstawowe mechanizmy, które zabezpieczają działalność ruchową człowieka (układy: mięśniowy, nerwowy, sercowo-naczyniowy i oddychania). Biologiczny sens działań aktywizujących polega na likwidacji lub zmniejszeniu specjalizacji ruchowej, która jest w sprzeczności z biologiczną naturą człowieka. Praktyczne zastosowanie wypoczynku aktywnego polega na zwiększeniu zdolności do pracy mięśniowej podczas ciężkiego wysiłku fizycznego, lub treningu sportowego kosztem obciążenia innych grup mięśniowych niepracujących w czasie właściwego obciążenia. Stymulacja mięśniowa, czyli ćwiczenia fizyczne odgrywają wyjątkową rolę nie tylko ze względu na doskonalenie działalności ruchowej człowieka, ale stanowią także fundament jego zdrowia. Z tego powodu na wyjątkową uwagę zasługują możliwości wypoczynku aktywnego zastosowanego w realnych warunkach życia człowieka (regeneracja organizmu po ciężkiej pracy fizycznej i umysłowej), a przede wszystkim w ramach treningu fizycznego.

Literatura:

1. Platonov V.N.: *Actividad fisica*. – Paidotribo, Barcelona 1992. – 313 p.
2. Hargreaves M., Proietto J.: *Glucose kinetics during exercise in trained men // Acta physiol. scand.* – 1994. – 150, N 2. – P. 221-225.

3. Красников Н.П., Найдич С.И.: Роль активного отдыха в ускоренном восстановлении кислотно-основного состояния и функции внешнего дыхания при утомлении // Физиология человека. – 1987. – 13, № 1. – С. 50-57.
4. Мурахов И.В.: Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта. – Здоров'я, Киев 1989. – 272 с.
5. Ходінов В.М.: Фізіологічний аналіз використання оздоровчих можливостей активного відпочинку у фізичному вихованні студентів // Нові технології навчання: Наук.-метод. збірник науково-методичного центру Вищої освіти Міністерства освіти і науки України. – К., 2001. – Вип. 31. – С. 195-198.
6. Ходінов В.М.: Активний відпочинок як додатковий засіб досягнення високого результату в спорті // Молода спортивна наука України: Зб. наук. праць з галузі фіз. культури та спорту.– Львів, 2002.– Т. 2, вип. 6.– С. 245-249.
7. Ходінов В. Н.: Принципы и технология сочетания тренировки с активным отдыхом как условие повышения результативности массового спорта // Олімпійський спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної медицини та реабілітації: Матеріали четвертого міжнародного наукового конгресу. – Київ, 2000а.– С. 443.
8. Włodzimierz Chodínow *Możliwości treningu obwodowego podczas zajęć wychowania fizycznego w szkole*// *Ogólnopolska konferencja naukowo-metodyczna «Szkola wobec dylematów i inspiracji w zakresie teorii i metody wychowania fizycznego».*- Jedlnia Letnisko – 2009.- s. 19-24.

If the intensiveness of the active influence (AI) is being changed, it's possible to significant by raise (or to lower – at extremely intensive AI) rehabilitating action of the rest. In the first case it provides quick adaptation to the exercise loads, in the second-promotes forming of the long-term adaptation to the muscle performance. AR that is connected with the implementation of AI of different intensiveness, changes activity of blood circulation and breathing in the process of carrying out exercise loads. In the optimal conditions (with AI of low intensive-ness) AR provides economizing influence on cordial-respiratory function, lowers „cardiac cost” of executed activity. This is reflected in the short-time blockade of the blood circulation in exhausted muscles. Researches prove the importance of wing the directly at the intervals between the loads of the training exercise or before its beginning. This provides the rise of the organism's adaptation to the conditions of the muscle performance.

Key words: active rest, physical training, adaptation, physical working ability.

Отримано: 1.07.2014