

Mechanizm fizjologiczny efektu wypoczynku aktywnego w warunkach treningu fizycznego

Politechnika Radomska (Radom, Polska)

Wysiłek i wypoczynek, przy umiejętnym ich dobraniu, stanowią całość, która decyduje o wytworzeniu odpowiednich mechanizmów adaptacyjnych organizmu. Ze wszystkich znanych metod treningowych, treningi z wykorzystaniem aktywnego wypoczynku wydają się najbardziej "dobrotliwe" dla zdrowia sportowców. W warunkach treningu fizycznego efekt aktywnego wypoczynku przybiera rolę regulacyjną.

Godny jest uwagi fakt ścisłego współdziałania zmian zdolności do pracy mięśniowej pod wpływem DA (działalność aktywizująca) z wykorzystaniem różnych działań aktywizujących. Charakteryzują one współdziałanie wypoczynku aktywnego z wysiłkiem treningowym. Powstaje, wydawałoby się sytuacja paradoksalną – znacznie powiększoną efektywność procesu treningowego, w którym wykorzystywany jest intensywny wypoczynek aktywny redukujący odnowienie działalności mięśniowej. Zbadana została lokalna praca mięśni (zginacze przedramienia), a rolę DA wykonywały mięśnie symetryczne lewego przedramienia.

Material i metoda badań. Wiadomo, że efektywność treningu fizycznego zależy od poziomu jego natężenia, czyli od intensywności i objętości stosowanych obciążeń. W warunkach przedstawionych badań trening fizyczny we wszystkich wersjach był identyczny, zmieniały się tylko działania aktywizujące wprowadzane w część wypoczynkową (WB-wypoczynek bierny, WWA_K-wypoczynek kombinowany i WWA_{max}-wypoczynek maksymalnej intensywności). Zróznicowany poziom efektywności treningu przeprowadzanego w ciągu miesiąca związany jest nie z objętością obciążeń lecz z zastosowaniem różnego rodzaju wypoczynków.

W jaki sposób różne odmiany odpoczynku mogą wpłynąć na efekt treningowy? Ilość skurczów sercowych wykonanych w okresie wysiłku i wypoczynku, a także sumaryczna ilość za cały cykl treningowy znacznie różnią się między sobą w różnych zestawieniach wysiłku i wypoczynku. Najmniejsza ogólna ilość skurczów została zarejestrowana w treningu z wykorzystaniem kombinowanych działań aktywizujących, które stymulują odnawialne procesy po wysiłkach fizycznych (4530 ± 64 skurczów). W warunkach wysiłku z wypoczynkiem biernym zauważono więcej skurczów – 4712 ± 70 ($t = 1,92; p > 0,05$). Jeszcze więcej (234, czyli o 5 % – w porównaniu z wysiłkiem z wypoczynkiem biernym) – skurczów sercowych zarejestrowano w warunkach treningu z maksymalnymi działaniami aktywizującymi.

Można stwierdzić, że wysiłek fizyczny o tej samej objętości (16 powtórzeń) i wykonywany do takiego samego poziomu zmęczenia przy obecności WA stanowi znacznie mniejsze obciążenia dla organizmu w porównaniu do pozostałych odmian przerw wypoczynkowych, co zostało przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Obecności WA stanowi znacznie mniejsze obciążenia dla organizmu w porównaniu do pozostałych odmian przerw wypoczynkowych

Rodzaj wypoczynku	"Dodatek wysiłkowy"			"Wartość sercowa" I Wt, ud./Wt	
	wysiłków	wypoczynków	całego cyklu		
WB (I)	1384 ± 48	638 ± 22	1827 ± 61	3,82 ± 0,36	
WVA _K (II)	1270 ± 44	557 ± 21	1633 ± 55	2,50 ± 0,25	
WVA max (III)	1525 ± 44	698 ± 26	2031 ± 66	6,12 ± 0,61	
Różnica pomiarów między, t i p	I i II	1,75 > 0,05	2,67 < 0,025	2,36 < 0,025	3,01 < 0,01
	I i III	2,17 < 0,05	1,75 > 0,05	2,27 < 0,05	3,25 < 0,005

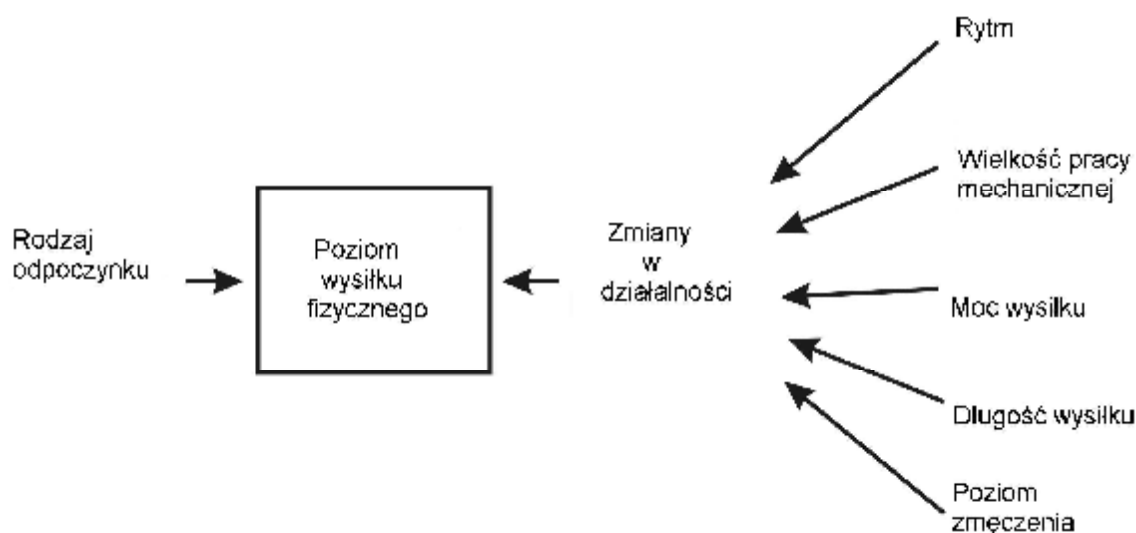
We wskazaniach "dodatku wysiłkowego" ilości skurczów sercowych i "wartości sercowej" jednostki obciążenia fizycznego, różnicy między reżimami cykli treningowych w których punktem zmiennym jest tylko charakter wypoczynku, przejawiają się jeszcze bardziej wyraziste. "Dodatek wysiłkowy" pod czas obciążenia w reżimie treningów z WA, stymulującym odnowienie zdolności do pracy mięśniowej na 8,2 % mniej niż przy reżimie działalności z wypoczynkiem biernym. I przeciwnie, przy reżimie treningów z WA,

przygniatającym odnowienie zdolności do pracy mięśniowej, ten wskaźnik wzrasta na 10,2 % więcej niż w warunkach z wykorzystaniem wypoczynku biernego. Wskaźniki charakteryzujące “dodatek wysiłkowy” powoduje obniżenie “dodatku wysiłkowego” we wszystkich przerwach wypoczynkowych na 12,7 %, a reżim z WWA-max – podwyższenie “dodatku” na 8,0 %. Odpowiednie wskaźniki dla wszystkich cykli obciążenia z wypoczynkiem w reżimie z WWA – k mniej poziomu odpowiadającego reżimu z wypoczynkiem biernym na 10,6 %, a w reżimie z WWA-max więcej poziomu odpowiadającego reżimu z odpoczynkiem biernym na 11,2 %.

Te dane świadczą o tym, że zmiany charakteru wypoczynku w jednoczynnikowych interwałach między tymi samymi wysiłkami w jednym przypadku (z WWA-k) istotnie zmniejszają wysiłek treningowy, a w innym przypadku (z WWA-max) – jeszcze bardziej powiększa ten sam wysiłek. Przy tym treningi stają się wyraźnie lżejszymi, lub odwrotnie, znacznie cięższymi niż przy zastosowaniu wypoczynku biernego.

Odpowiedni rozdział badań był poświęcony wpływu dwóch wariantów zajęć wychowaniem fizycznym studentów. Jednymi z nich były zwykle 90 – minutowe zajęcia z lekkoatletycznym ukierunkowaniem (z wykorzystaniem biegu na krótkim dystansie 60, 100 m., skoków i sztafet, a także ogólnorozwojowych ćwiczeń dla głównych grup mięśni rąk i nóg). Przerwy między wykonaniem ćwiczeń wypełniały się wypoczynkiem biernym. Przeznaczony maksymalny czas na wysiłek fizyczny wyniósł 52–57 %. W drugim wariantcie zajęć były wykorzystywane te same ćwiczenia, jednak pauzy wypoczynku między każdą próbą wysiłkową wypełniały się innymi ćwiczeniami. Czas całego wysiłku w zajęciu wyniósł 75–85 %.

Badania wydajności umysłowej za pomocą tablicy Anfimowa pozwoliły wyjaśnić, że po zajęciach wychowania fizycznego z wykorzystaniem wypoczynku biernego między seriami ćwiczeń zdolność do pracy umysłowej zostaje obniżona znacznie dłużej niż przy zajęciach z wykorzystaniem WA. Wiadomy fakt, że po intensywnych zajęciach wychowania fizycznego w ciągu dwóch następnych godzin zdolność umysłowa zostaje nieco obniżoną i tylko po 150 minutach wraca do punktu wyjściowego, zarejestrowanego przed rozpoczęciem zajęć. Przeciwnie, po zajęciach wychowania fizycznego z wykorzystaniem WA obniżenie zdolności umysłowych praktycznie nie zauważono. Otrzymane dane wskazują na to, że włączenie DA w postaci ćwiczeń fizycznych mięśni nie zmęczonych doprowadza do polepszenia stanu funkcjonalnego serca. Standardowe obciążenie fizyczne przy tym towarzyszy skróconym czasem odnowienia. Podczas analizy otrzymanych wyników przede wszystkim zasługuje uwagi czynnik znaczących różnic w działalności serca, związany z wykorzystaniem różnych DA w interwałach między wysiłkami fizycznymi. Tylko na pierwszy pogląd, odcinając się od stanu i sposobu działania innych grup mięśniowych i koncentrując się na wysiłku tylko “głównych” mięśni pracujących, można uważać obciążenie fizyczne we wszystkich trzech reżimach jednakowymi. W fizjologii działalności mięśniowej już dawno istniało założenie, o tym, że wysiłek liczy się za “lekki”, lub “ciężki”, “umiarkowany” lub “ponadwymiarowy” określany jest nie absolutną jego wielkością, lecz możliwościami organizmu [4; 6]. W fizjologii procesów zmęczenia i odnowienia był zrobiony następny krok w tym kierunku – w oparciu na założenie o tym, że nie istnieje rodzajów działalności, który by nie przemierzali by się odpoczynkiem, podobno prace komór serca – dostało uznanie o roli wypoczynku jak o czynniku, który w znacznym stopniu określa stan zmęczenia w przyszłej działalności sportowej, lub zawodowej [4; 7]. Innym słowem, mało efektywny wypoczynek może doprowadzić do tego, że zwykły wysiłek, z którym organ mógł by poradzić, staje ponadwymiarowy i doprowadza do negatywnych zmian w jego stanie. Wiadomo, także, że przy znacznym uczęszczaniu rytmu skurczów sercowych – i, oczywiście, przy niewydajności pauzy tętnicznej dla odnowienia zdolności do pracy serca – jego wysiłek staje nie efektywny. Wyniki badań świadczą o tym, że zmieniając charakter odpoczynku jesteśmy w stanie zmieniać poziom obciążenia, robiąc jego bardziej, lub, mniej męczącym. Można uwzględnić, że istnieją dwie możliwości wpływu na poziom obciążenia – bezpośredni, czyli, z możliwością zmiany parametrów samego obciążenia (jego intensywności, długości wysiłku i, przedstawioną w jednostkach pracy, objętości), i pośredni, czyli, zmieniając parametry wypoczynku przed następującym wysiłkiem (jego długość, lub odnawiające działanie) (rys. 1).



Rys. 1. Czynniki określające stopień zmęczenia po wysiłku fizycznym

W przedstawionych badaniach długość wypoczynku zostawała się nie zmienną, jednak istotne się zmieniało działanie odnawiające wypoczynku. Te zmiany były wyrażone pośrednim sposobem – nie przez wahania parametrów wypoczynku mięśni pracujących, lecz z powodu zmian następujących w mięśniach symetrycznych, nie uczestniczących w głównym obciążeniu. Zmiany stopnia zmęczenia wysiłku fizycznego stosowanego w cyklach treningowych są powodem różnej efektywności treningów z różnymi DA. Takie założenie daje możliwość zrozumieć powód bardziej wysokiej efektywności treningów z DA przygniatającym odnowienie zdolności do pracy mięśniowej – pogarszające procesy odnawialne. Przeciwna sytuacja ma miejsce podczas treningów z wykorzystaniem DA stymulujących odnowienie działalności mięśniowej – względne zmniejszenie obciążenia powoduje obniżenie wysiłku treningowego, robiąc jego lżejszym, mniej uciążliwym, czym obniża jego efektywność. Takim czynem, jest podstawa sugerować, że WA, przygniatający procesy odnawialne w mięśniach zmęczonych co się liczyło jak czynnik nie sprzyjający i który przy jednokrotnym jego stosowaniu bez wątpienia negatywnie wpływa na organizm, hamując odnawianie, w warunkach procesu treningowego może przybierać odwrotne, bardzo cenne walory. Taki WA może wzmacniać efekt treningowy, robiąc bardziej męczącym wysiłek fizyczny. Tak jak zmęczenie jest stymulatorem procesów odnawialnych [7], to (WA-max) powoduje wzrost skuteczności procesu treningowego.

Wiadomo, że w nowoczesnym systemie treningowym, przeważne w sporcie wyczynowym idą uporczywe wyszukiwania środków zdolnych zwiększyć napięcie działań trenujących, przy tym wiadomo, że proste środki zostały już dawno wyczerpane [4; 8; 10] dla tego fachowcy coraz aktywnej szukają nie standardowych metodycznych i fizjologicznych rozwiązań podwyższenia napięcia poziomu treningowego, lecz nie kosztem wzrostu intensyfikacji wysiłku. Jednym z takich przykładów mogą być wpływy hipoksyiczne – przeniesienie części treningów w warunki górskie na wybranej wysokości, a także powiększenie “martwego pola” dróg oddechowych, i inne. Przedstawione badania świadczą o istnieniu jeszcze jednego, być może najmniej męczącego sposobu podwyższenia intensyfikacji procesu treningowego – kosztem wykorzystania DA przygniatających odnowienie zdolności do pracy mięśniowej.

Naturalne, że otrzymane wyniki mogą być wykorzystane w zajęciach wychowania fizycznego uczniów i studentów. Podstawą tych zajęć jest proces treningowy w którym interwały między ćwiczeniami fizycznymi zajęte przeważnie wypoczynkiem biernym. Ignorowanie WA w wychowaniu fizycznym uczniów i studentów można z pełną świadomością rozpatrywać jak nie zrealizowaną rezerwę w zdrowotnym wykorzystaniu ćwiczeń fizycznych w programach wychowania fizycznego. Z powodu zastosowania DA przygniatających odnowienie zdolności do pracy mięśniowej trzeba uwzględnić, że “cena adaptacji” organizmu (w szczególności układu sercowo-naczyniowego potrzebującego bez wątpienia troskliwego podejścia w warunkach treningowych) znacznie się powiększa. Poziom obciążenia serca, wskaźnikiem czego jest “wartość sercowa” jednostki pracy wykonanej, przy tym znacznie się powiększa. Takiego rodzaju DA można rekomendować dla ludzi absolutnie zdrowych i dobrze przygotowanych fizycznie. Bezpośrednim wpływem takich działań jest obniżenie napięcia treningowego, co jest niezmiernie ważne w stosunku profilaktyki przemęczenia i przetrenowania.

Na podstawie przedstawionych badań można nie tylko uzasadnić praktyczne rekomendacje – są zrealizowane działania przeciwnego typu, które tylko w przyszłości, w postaci długotrwałego efektu adaptacyjnego, doprowadzają do polepszenia stanu organizmu.

Przedstawiony faktyczny materiał wskazuje na bardziej szerokie i urozmaicone znaczenie współdziałania DA z procesem treningu fizycznego, z innymi formami wypoczynku i rekreacji. Możliwość polepszenia stanu funkcjonalnego układu sercowo- naczyniowego podczas włączenia DA w interwały wypoczynku w zajęciach wychowania fizycznego uczniów i studentów jest bardzo cenną. Ten czynnik, że pod wpływem DA, stymulujących odnowienie zdolności do pracy mięśniowej polepsza się zdolność umysłowa i w znacznym stopniu neutralizuje się przygniatające działanie wysiłku fizycznego na funkcje psychiczne zajęć akademickich. Jednak, równolegle z zajęciami programowymi wychowania fizycznego, istnieje obszar, który znacznie mniej był ogarnięty zainteresowaniem badawczym, chociaż nie w mniejszym stopniu potrzebuje stymulacji procesów odnawialnych i polepszenia stanu funkcjonalnego osób ćwiczących. Mowa o rekreacji fizycznej włącznie z długotrwałym odpoczynkiem, turystyce, które coraz częściej są łączone z problemem odnawiania zdolności do pracy i wzmocnieniem zdrowia.

Jako przykład, który świadczy o istotnym zapotrzebowaniu wykorzystania DA w rekreacji i turystyce mogą być podane wyniki badań fachowców uniwersytetu Aston w Birmingham (Anglia), które ustaliły, że bezpośrednio po odpoczynku, spędzonym w podróży, praca intelektualna, szczególnie ilość operacji logicznych, pogarsza się [9]. Te dane odpowiadają wynikom, otrzymanym podczas badań bezpośredniego wpływu zajęć wychowaniem fizycznym na zdolności umysłowe studentów [1]. Przeanalizowane dane świadczą o tym, że włączenie DA w zajęcia wychowania fizycznego neutralizuje ten negatywny wpływ. Istnieje przypuszczenie sugerować, że efekt podobny może być osiągnięty w warunkach turystyki, podróży i innych form zajęć ćwiczeniami fizycznymi. W związku z tym, że tę formy odpoczynku, rozpatrywane jako część rekreacji fizycznej, skierowanej na odnowienie sił i wzmocnienie zdrowia stają bardzo popularnymi, oni zasługują na specjalną uwagi w aspekcie WA. Na dzień dzisiejszy, już wiadomo, że poziom życiowy i zdrowie człowieka w bardzo dużym stopniu uzależnione są od tego, w jakich warunkach on spędza swój czas wolny [5]. Samo pojęcie “urlop” coraz częściej – przeważne od lat 60-ch XX stulecia stało się zamieniać pojęciem “rekreacja” (od lat. *recreatio* – odnowienie), istotne różniące się głębokością swojego wypełnienia. W podstawie rekreacji ruchowej założona jest aktywność ruchowa, zrealizowana podczas czasu wolnego, końcowy wynik którego przejawia się w optyalizacji stanu fizycznego, psychicznego i socjalnego.

Całkiem logiczne, że aktywność ruchowa zrealizowana podczas odpoczynku i będąc skierowaną na odnowienie sił i możliwości organizmu wyczerpanych podczas poprzedniego czasu pracy przedstawia sobą WA. Więcej tego, rekreacja fizyczna przedstawia sobą nie byle jaki wariant odpoczynku aktywnego, lecz ten który może zrealizować wszystkie możliwości potencjalne pełnej optyalizacji stanu fizycznego, psychicznego i socjalnego człowieka, czyli WA, który jest sformowany na wykorzystaniu zasad fizjologicznych tego efektu. Podstawą rekreacji fizycznej jest działalność ruchowa z wykorzystaniem ćwiczeń fizycznych [2; 3], do rzeczy, dawno wyjaśnione. Według strategii WHO do roku 2010 trzeba ułożyć społeczeństwo w którym dla ludności świata będzie zabezpieczony nie tylko niezbędny poziom opieki zdrowotnej, no i wartościowy według swojego zaplanowania odpocznik i urlop, a także jego zorganizowanie jak niezbędną część życia pełnowartościowego.

Rekomendacji praktyczne. Efekt wypoczynku aktywnego należy zastosowywać nie tylko jako czynnik optyalizacji czasu przywrócenia zdolności do pracy po wyczerpujących obciążeniach treningowych, lecz również jako nieodłączną część działalności odnawialnej w samym treningu. Wykorzystanie wypoczynku aktywnego w procesie treningowym pozwala na ukierunkowane polepszenie adaptacji do określonych typów wysiłków fizycznych (siłowy, wytrzymałościowy, szybkościowy). Podczas wykorzystania maksymalne intensywne działań aktywizujących następuje zwiększenie napięcia procesu treningowego. Włączenie działań aktywizujących w postaci wysiłku nie zmęczonych grup mięśni podczas zajęć wychowania fizycznego uczniów i studentów pozwolą nie tylko zwiększyć wykorzystanie czasu zajęć, a także polepszyć stan funkcjonalny układu sercowo-naczyniowego i przywrócić zdolności do pracy umysłowej zmniejszającej się podczas wysiłku fizycznego. W treningu sportowym ludzi młodych i zdrowych mogą być wykorzystane działania aktywizujące dużej intensywności, potrafiące zwiększyć efekt treningowy.

Literatura

1. Буліч О. В. Гігієнічна оцінка занять фізичним вихованням студентів як компонент інтегрального навчально-виховального процесу : автореф. дис. ... канд. мед. наук / О. В. Буліч. – К., 1999.
2. Лубышева Л. И. Социальная роль спорта в развитии общества и социализации личности / Л. И. Лубышева // Теория и практика физ. культуры. – 2001. – № 4.

3. Муравов И. В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта / И. В. Муравов. – Киев : Здоровье, 1989.
4. Платонов В. Н. Адаптация в спорте / В. Н. Платонов. – Киев : Здоровье, 1988.
5. Рыжкин Ю. Е. Физическая рекреация в сфере досуга человека / Ю. Е. Рыжкин // Теория и практика физ. культуры. – 2002. – № 5.
6. Hollmann W. Sportmedizin Arbeits- und Trainingsgrundlagen / W. Hollmann, T. Hettinger. – Stuttgart ; New York, 1980. – 773 s.
7. Фольборт Г. В. Избранные труды / Г. В. Фольборт. – К. : Изд-во АН УССР, 1962.
8. Astrand P.-O. Textbook of work physiology : Physiological bases of exercise / P.-O. Astrand, K. Rodahl. – New York ; St. Louis : McGraw-Hill, 1986.
9. Tainsh M. A. The influence of travelling on decision-making / M. A. Tainsh, J. H. J. Winzar // Ergonomics. – 1975. – 18, № 4.
10. Wilmore J. H. Physiology of sport and exercise / J. H. Wilmore, D. L. Costill. – Champaign : Human Kinetics, 1994.

Анотації

Володимир Ходінов. Фізіологічний механізм впливу активного відпочинку в умовах фізичної підготовки. В умовах повторних навантажень, притаманних фізичному тренуванню, ефект активного відпочинку (АВ) набуває нових властивостей. Узаємодіючи з процесами втоми й відновлення у фізичному механізмі, що забезпечує тренування, він суттєво змінює пристосування до фізичних навантажень. Застосування АВ, який стимулює процес відновлення працездатності, значно зменшує функціональне навантаження на організм у процесі діяльності.

Ключові слова: активний відпочинок, фізичне навантаження, адаптація, працездатність

Владимир Ходинов. Физиологический механизм влияния активного отдыха в условиях физической подготовки. В условиях повторных нагрузок, свойственных физической тренировке, эффект активного отдыха (АО) приобретает новые свойства. Взаимодействуя с процессами утомления и восстановления в физиологическом механизме, который обеспечивает тренировку, он значительно изменяет адаптацию организма к физическим нагрузкам. Применение АО стимулирующего восстановления физической работоспособности значительно уменьшает функциональную нагрузку на организм в процессе деятельности.

Ключевые слова: активный отдых, физическая нагрузка, адаптация, работоспособность.

Wolodymyr Chodinov. Physiological Effects of Active Recreation Mechanism in the Terms of Physical Training. The researches had established that effect of active rest (AR) that is realized in intervals between loads of training exercise is not limited by the period in which it turns on and the period of the following load, but it interrelates with the repeating activity cycles. 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.

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